ملخص شامل مقرر فيز102 ويضم مدخل علم الفيزياء والقياس وبتمثيل الحركة والقوى

تم تحميل هذا الملف من موقع مناهج مملكة البحرين

موقع المناهج ⇦ مناهج مملكة البحرين ⇦ الصف الأول الثانوي ⇦ فيزياء ⇦ الفصل الأول ⇦ ملفات متنوعة ⇦ الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2026-03-18 11:17:05

المزيد من مادة فيزياء:	ملفات ا كتب للمعلم ا كتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس
	إعداد: إبراهيم محمد عبد اللطيف عماره

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الأول الثانوي

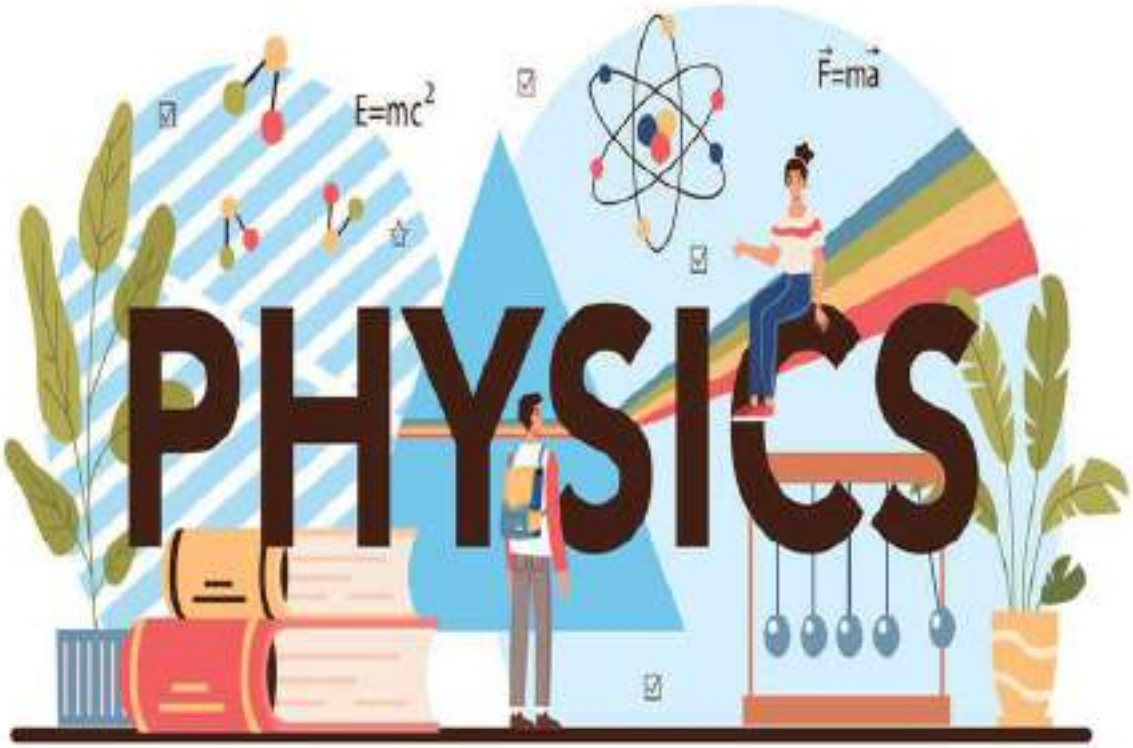
صفحة مناهج مملكة البحرين على فيسبوك					
المواد على تلغرام	التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات	

المزيد من الملفات بحسب الصف الأول الثانوي والمادة فيزياء في الفصل الأول

1	مذكرة الإبداع في الفيزياء فيز 102
2	شرح درس الحركة بتسارع منتظم
3	مراجعة الاختبار الأول في مقرر الفيز 102
4	ملخص فيز 102 الشامل
5	مراجعة الفيزياء مقرر فيز 102

بسم الله الرحمن الرحيم

رفيزياوي



الأستاذ / إبراهيم محمد عبد اللطيف عماره

دراسات عليا في تطوير مناهج الكيمياء والفيزياء

٢٠٢٥-٢٠٢٦

الصف الأول الثانوي

الفصل الأول (مدخل إلى علم الفيزياء (Matter – The Structure of Atom)

١-١ الرياضيات و الفيزياء

ما الفيزياء؟ الفيزياء فرع من فروع العلم يُعنى بدراسة العالَم الطبيعي: الطاقة، والمادة، وكيفية ارتباطهما.

اهتمامات علماء الفيزياء

- علماء الفيزياء يدرسون طبيعة حركة الجسيمات الصغيرة مثل الإلكترونات
- وحركة الأجسام الكبيرة مثل الصواريخ.
- ويدرسون الطاقة، وتركيب المادة بدءًابالإلكترون وانتهاءً بالكون.

مجالات عمل علماء الفيزياء

- البعض منهم يعمل باحثًا في الجامعات والكليات أو في المصانع ومراكز الأبحاث.
- والبعض الآخر يعمل في المجالات الأخرى المرتبطة مع علم الفيزياء، ومنها الفلك، والهندسة، وعلم الكمبيوتر، والتعليم، والصيدلة
- وهناك آخرون يستخدمون مهارات حل المشكلات الفيزيائية في مجالات الأعمال التجارية والمالية وغيرها.

الرياضيات في الفيزياء Mathematics in Physics

- تستخدم الفيزياء الرياضيات باعتبارها لغة قادرة على التعبير عن القوانين والظواهرالفيزيائية بشكل واضح ومفهوم.
- في علم الفيزياء تمثل المعادلات الرياضية أداة مهمة لنمذجة المشاهدات، ووضع التوقعات لتفسير الظواهر الفيزيائية.

أمثلة على استخدام الرياضيات في الفيزياء

١–قطعت سيارة مسافة 434 km خلال زمن مقداره 4.5 h ، احسب متوسط سرعة السيارة. (v = d/t)

المعطيات : المسافة d = 434km الزمن t =4.5h

المطلوب : السرعة v ؟

الحل: v = d/t = 434 km / 4.5 h = 96.4 km/h

٢– وُصلت بطارية سيارة فرق جهدها 12 volt بمصباح الكوابح الذي مقاومته 3 Ω ما شدة التيار الذي يحمل الطاقة للمصباح .علما بأن (V=IR)

المعطيات : الجهد V = 12 volt المقاومة R = 3Ω

المطلوب : شدة التيار I ؟

الحل : I = 12v / 3Ω = 4 A I = V / R V = I R

٣–يُحسب الضغط P المؤثر في سطح ما بقسمة مقدار القوة F على مساحة السطح A حيث (P=F/A) فإذا أثر رجل وزنه 520 N يقف على الأرض بضغط مقداره $632500\ N/m^2$ ، فما مساحة نعلي الرجل؟

.....

.....

النظام الدولي للوحدات SI Units

- لتعميم النتائج بشكل مفهوم من قبل جميع الناس من المفيد استخدام وحدات قياس متفق عليها.
- يتضمن هذا النظام سبع كميات أساسية موضحة في الجدول1-1.
- وقد تم اشتقاق هذا النظام من نظام (المتر – كيلو غرام – ثانية) في القياس، أي اعتماد المتر لقياس الطول واعتماد الكيلو جرام لقياس الكتلة واعتماد الثانية لقياس الوقت، بالإضافة إلى بعض وحدات القياس الأخرى المختلفة، وقد جاء هذا النظام بديلًا عن النظام القديم الذي كان يطلق عليه اسم نظام (سنتيمتر – جرام – ثانية).
- أما الوحدات الأخرى التي تسمى الوحدات المشتقة فيمكن اشتقاقها من وحدات الكميات الأساسية بطرائق مختلفة. فمثلًا تقاس الطاقة باستخدام وحدة **Joule** (J) حيث $1\ J = 1\ kg.m^2/s^2$
- وهنالك مجموعة "بادئات" تُستَخدم في تحويل وحدات النظام الدولي باستخدام قوة مناسبة للعدد 10 كما هو موضح في الجدول2-1.

جدول 1-1

الكميات الأساسية ووحدات قياسها ورموزها وأبعادها في النظام الدولي

الكمية الأساسية	الوحدة الأساسية	الرمز	الرمز الخاص للبعد
الطول length	meter	m	L
الكتلة mass	kilogram	kg	M
الزمن time	second	s	T
درجة الحرارة temperature	Kelvin	K	Θ
كمية المادة amountofsubstance	mole	mol	N
التيار الكهربائي electric current	ampere	A	I
شدة الإضاءة luminous intensity	candela	cd	J

جدول 2-1

البادئات المستخدمة مع وحدات النظام الدولي

البادئة	الرمز	المضروب فيه	القوة	مثال
femto -	f	0.000000000000001	10^{-15}	femtosecond (fs)
pico -	p	0.000000000001	10^{-12}	picometer (pm)
nano -	n	0.000000001	10^{-9}	nanometer (nm)
micro -	μ	0.000001	10^{-6}	microgram (μg)
milli -	m	0.001	10^{-3}	milliamps (mA)
centi -	c	0.01	10^{-2}	centimeter (cm)
deci -	d	0.1	10^{-1}	deciliter (dL)
kilo -	k	1000	10^{3}	kilometer (km)
mega -	M	1000,000	10^{6}	megagram (Mg)
giga -	G	1000,000,000	10^{9}	gigameter (Gm)
tera -	T	1000,000,000,000	10^{12}	terahertz (THz)

التحليل البُعدي Dimensional Analysis

- يسمح لنا بإيجاد العلاقات والقوانين التي تربط بين المفاهيم الفيزيائية وأبعادها.
- تدارك الأخطاء المرتكبة عند كتابتها من خلال دراسة تجانسها.

وحتى تكون العلاقة الرياضية أو القانون ممكناً، يجب أن تتساوى أبعاد طرفي المعادلة،مع مراعاة أن القيم العددية الثابتة ليس لها أبعاد، وعدم ارتباط أبعاد الكميات الفيزيائيةبمقاديرها، فمثلاً

ملحوظة:

يعبر عن الطول (m) في معادلة الابعاد بالرمزL

يعبر عن الكتلة (kg) في معادلة الابعاد بالرمزM

يعبر عن الزمن (s) في معادلة الابعاد بالرمزT

مثال :استنتج معادلة ابعاد كل من :

السرعة حيث v=d/t	التسارع حيثa=v/t	القوة حيث F=m.a	الشغل حيثW=F.d	القدرة حيث P=W/t
$V=L/T=LT^{-1}$	$a = LT^{-1}/T^{-1}$ $=LT^{-2}$	$F=M.LT^{-2}$	$W=MLT^{-2}.L$ $=ML^2T^{-2}$	$P=F.d/t = ma.d/t$ $=MLT^{-2}.L.T^{-1}=ML^2T^{-3}$

مثال١:استنتج معادلة ابعاد الكثافة حيث أن الكثافة = الكتلة / الحجم

.....

.....

مثال ٢ : اثبت صحة العلاقة التالية (المسافة $d=v\times t$)

نعين أبعاد الطرف الأيسر : $[d]=L$

وأبعاد الطرف الأيمن: $[v]\times[t]=(L/T)\times T=L$

بما أن أبعاد طرفي المعادلة متساوية، فإن المعادلة قد تكون ممكنة.

مثال٣:اثبت صحة هذه العلاقة الفيزيائية التالية حيث تحسب القوة المؤثرة على شحنة تتحرك في مجال مغناطيسي من العلاقة $F = Bqv$

حيث: F القوة المؤثرة بوحدة $kg.m/s^2$ ، q الشحنة بوحدة $A.s$

V السرعة بوحدة m/s ، B شدة المجال المغناطيسي بوحدة . tesla (T) أو $N/A.m$

.....

.....

.....

س١ : يريد أحد الطلبة حساب تسارع الجاذبية الأرضية بوحدةm/s^2 فصعد إلى قمة مبنى ، وأسقط حجراً وقاس الزمن وباستخدام المعادلة $d = ½\ at^2$ قام بحساب التسارع ، أعد كتابة المعادلة بحيث تُعطي قيمة التسارع a ، بدلالة المسافة d والزمن t

.....

.....

.....

س٢ :تُعبر العلاقة التالية عن قانون الجذب الكوني $F = G\ m_1\ m_2 / r_2$ استنتج العلاقة التي يحسب منها الثابت G ثم استنتج معادلة ابعاده ؟.....

.....

.....

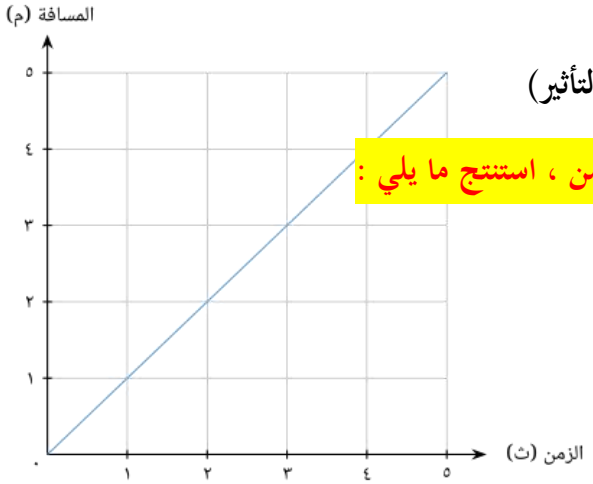
.....

❖ تحديد المتغيرات

المتغير " : هو أي معامل قد يؤثر في نتيجة التجربة " ، ويوجد نوعين من المتغيرات هما:

1-"المتغير المستقل " : هو العامل الذي يُغير أو يُعدل خلال التجربة" (هو السبب)

2-"المتغير التابع " : العامل الذي يعتمد على المتغير المستقل (يتغير تبعاً له") (هو التأثير)



مثال ١ :الشكل البياني التالي يوضح العلاقة بين موقع جسم يتحرك مع مرور الزمن ، استنتج ما يلي :

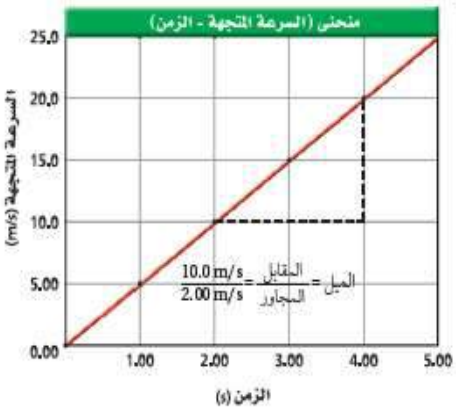
المتغير المستقل: هو الزمن المتغير التابع : المسافة

ميل الخط البياني = المسافة / الزمن = 3/3 = 1 m/s = سرعة الجسم

كم تكون المسافة المقطوعة بعد مرور 4s ؟ 4m

عند أي زمن كانت المسافة المقطوعة 2m ؟ 2s

مثال ٢ :تمثل العلاقة بين السرعة و الزمن بيانياً – منحنى(السرعة – الزمن) ، استنتج التالي:



الجدول 1-3
السرعة المتجهة - الزمن

الزمن (s)	السرعة المتجهة (m/s)
0.00	0.00
1.00	5.00
2.00	10.0
3.00	15.0
4.00	20.0
5.00	25.0

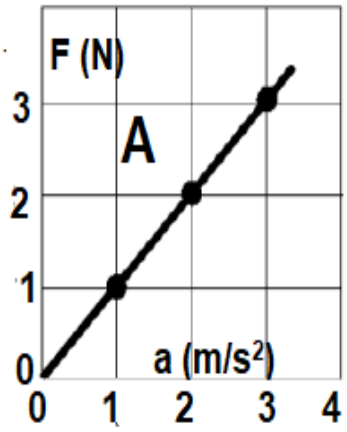
١-المتغير المستقل : الزمن ٢-المتغير التابع: السرعة.

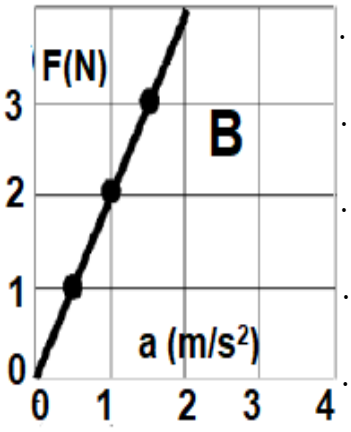
٣-ميل العلاقة : (التسارع) $a = 5m/s^2 = 10/2 = v/t =$

٤- كم تكون السرعة بعد مرور 5s ؟ 25m/s

٥- بعد كم ثانية كانت السرعة 15m/s ؟ 3s

س- أثرت عدة قوى في الجسم A كما أثرت هذه القوى نفسها في الجسم B ثم مثلت العلاقة البيانية بين القوة والتسارع لكل جسم، استنتج:





١- المتغير المستقل :.....

٢-المتغير التابع :.....

٣-ميل العلاقة (A) .....

٤-ميل العلاقة (B) .....

٥-أيهما أكبر في الكتلة الجسم (A) أم الجسم (B) ؟.....

1-2 القياس Measurement

القياس عبارة عن مقارنة كمية مجهولة بأخرى مرجعية(معيارية.)ويتم بأجهزة تمت معايرتها والتأكد من دقتها.

فعلى سبيل المثال، إذا قِستَ كتلة عربة ذات عجلات، فإن الكمية المجهولة هي كتلة العربة،والكمية المعيارية هي (kilogram (kg

تمثل كل من الدقة والضبط خاصيتين من خصائص القيم المقيسة.

الدقة مقابل الضبط Precision Versus Accuracy

دقة القياس:

- درجة الإتقان في القياس
- تعتمد الدقة على كل من الأداة والطريقة المستخدمة في القياس .
- دقة قياس الأداة تساوي نصف قيمة أصغر تدريج في الأداة.

لحساب دقة التدريج الأول :

نحسب أصغر تدريج كالتالي : 0.2 =(1−0)/5=

ثم نقسم على 2 لحساب دقة التدريج كالتالي: 0.1 =0.2/2=

فتكون القراءة = (3.4 ± 0.1)

لحساب دقة التدريج الأول :

نحسب أصغر تدريج كالتالي : 0.5 =(5−0)/10=

ثم نقسم على 2 لحساب دقة التدريج كالتالي: 0.25 =0.5/2=

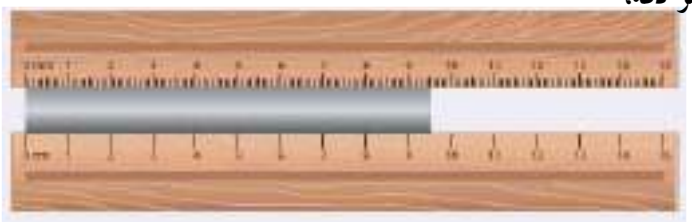
فتكون القراءة = (3.4 ± 0.25)

وعمومًا، كلما كانت الأداة ذات تدريجات بقيم أصغر كانت القياسات أكثر دقة،

أي المسطرتين هي أكثر دقة في القياس ؟ولماذا ؟

.....

.....



- كلما كان الرقم أصغر بعد (±)كلما كانت دقة القياس أكبر: (34.4± 0.2m) أكثر دقة من(34± 0.6 m).
- كلما زادت عدد الخانات بعد الفاصل الذى يلى (±)كانت دقة القياس أكبر: (200 ± 0.000) أكثر دقة من (200 ±0.00)
- دقة الرقم الذى يحتوى على رقم من عشرة 56.7 هي (0.05=2÷0.1) و تكتب(56.7± 0.05)
- دقة الرقم الذى يحتوى على رقم من مئة 84.32 هي (0.005=2÷0.01) و تكتب(84.32± 0.005)
- دقة الرقم الذى يحتوى على رقم من ألف 98.621 هي (0.0005=2÷0.001) و تكتب(98.621± 0.0005)
- الرقم الذى يسبق ± يسمى متوسط القراءة .

الضبط

- اتفاق نتائج القياس مع القيمة المرجعية في القياس؛ أي القيمة المعتمدة من قبل خبراء مؤهلين.

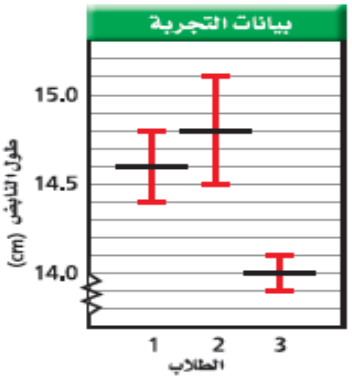
–فإذا كانت القياسات متقاربة مع بعضها تكون الدقة عالية، وإذا كانت بعيدة عن القيمة المرجعية يكون الضبط قليلاً .

ففي تجربة قياس التغير قام ثلاثة طلاب بإجراء التجربة أكثر من مرة، مستخدمين نوابض متشابهة، ولها الطول نفسه، حيث علق كل منهم حلقتين معدنيتين وكرر التجربة مسجلا عدة قياسات.

–عندما أجرى الطالب الأول التجربة مرتان كانت قياسات طول النابض 14.4 cm، 14.8 cm ، ومتوسط قياساته 14.6 cm

كرر الطالبان الثاني والثالث الخطوات نفسها، وكانت النتائج كما يلي:

- قياسات الطالب الأول. cm (0.2 ± 14.6)
- قياسات الطالب الثاني. cm (0.3 ± 14.8)
- قياسات الطالب الثالث. cm (0.1 ± 14.0)

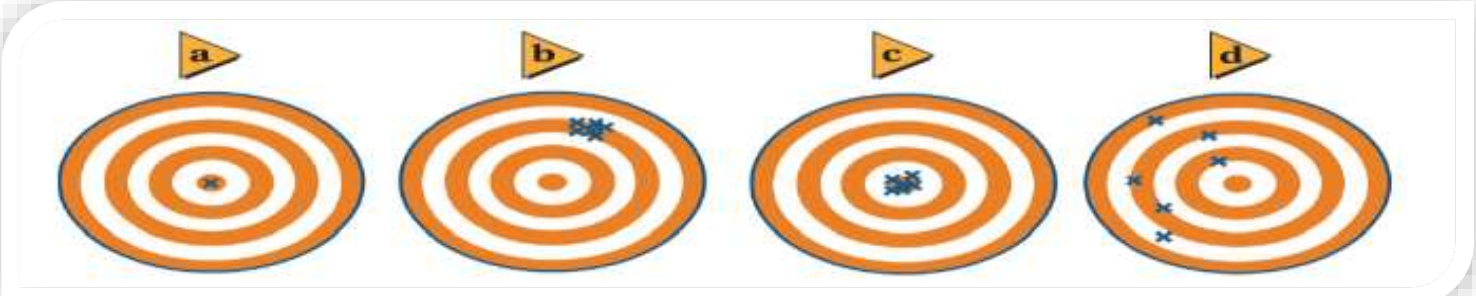


■ الشكل 3–1 نتائج قياس طول النابض، حيث تمثل الأعمدة الحمراء هامش الخطأ. فهل تتطابق هذه القياسات؟

- ما مقدار كل من دقة وضبط القياسات في التجربة ، على إفتراض أن طول النابض 14.9 cm
  - ✓ قياسات الطالب الثالث هي الأكثر دقة ، وبهامش خطأ مقداره ±0.1 cm .

    بينما كانت قياسات الطالبين الآخرين أقل دقة، وبهامش خطأ أكبر.
  - ✓ قياس الطالب الثاني 14.8cm يكون الأكثر ضبطًا لأنه أقرب للقيمة المرجعية 14.9 cm
- **قراءة التدريج** : لقراءة أى تدريج يجب معرفة قيمة أصغر تدريج ثم تحديد الدقة.

■ الشكل 4–1
a. المخبار المدرج يحتوي على: (41 ± 0.5) mL
b. الدورق يحتوي على: (300 ± 50)mL.



الاسهم متباعدة و بعيدة عن المركز الضبط قليل و الدقة قليلة	الاسهم متقاربة و قريبة عن المركز الضبط كبير و الدقة كبيرة	الاسهم متقاربة و بعيدة عن المركز الضبط قليل و الدقة كبيرة	السهم في المركز الضبط كبير و الدقة كبيرة

❖ كيف يمكن اختبار الضبط في جهاز القياس؟

عن طريق معايرة النقطتين :

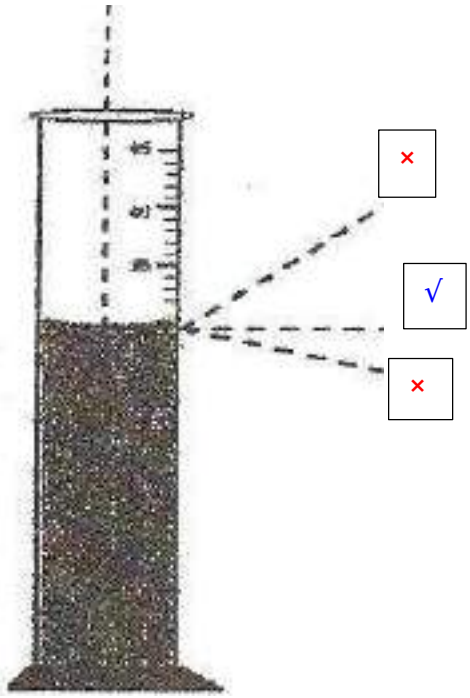
أولا : معايرة صفر الجهاز.

ثانيا:معايرة الجهاز بحيث يعطي قيمة مضبوطة عند قياس كمية ذات قيمة معتمدة

الشكل 6—1 يختبر الضبط عن طريق قياس قيمة معلومة.

تقنيات القياس الجيد

- للوصول إلى مستوى الضبط المطلوب والدقة التي يسمح بها الجهاز، يجب أن تستخدم الأجهزة بصورة صحيحة، حتى لا يتم الوقوع في الخطأ المنتظم (الناتج عن أداة القياس) أو الخطأ غير المنتظم(الناتج عن الشخص المنفذ لعملية القياس)
- حيث يجب أن تقرأ التدريجات بالنظر عمودياً وبعين واحدة، كما هو موضح في الشكل ١-a٧ .
- أما إذا قرئ التدريج بشكل مائل كما هو موضح في الشكل ١-b٧ فإننا نحصل على قيمة مختلفة وغيرمضبوطة، وينتج هذا عند النظر إليه من زوايا مختلفة.



الشكل 7—1 عند النظر إلى التدريج بشكل عمودي كما في a تكون قراءتك أضبط مما لو نظرت بشكل مائل كما في b.

إختبر نفسك

س١: تخير الاجابة الصحيحة فيما يلي:

١-فرع العلوم الذي يهتم بدراسة العالم الطبيعي (المادة و الطاقة) و كيفية ارتباطهما هو علم .....

ا) االجيولوجيا ب) الكيمياء ج)الفيزياء د)الرياضيات

٢-أداة مهمة لنمذجة المشاهدات ووضع التوقعات لتفسير الظواهر الفيزيائية المختلفة .....

ا) المعادلة الرياضية ب) الفرضية ج)التجربة د)الطريقة العلمية

٣-تستخدم الفيزياء.....للتعبير عن القوانين و الظواهر الطبيعية.

ا)الجيولوجيا ب) الجغرافيا ج) الكيمياء د) الرياضيات

٤-الوحدة الدولية لكمية المادة هي.....

ا) الجرام ب) المول ج)الطن د)المليجرام

٥- الوحدات الأقل من الواح الصحيح :

ا)الميجا ب)الكيلو ج)التيرا د) الميكرو

٦- وحدة قياس الطول طبقاً للنظام الدولي للوحدات :

ا)cd ب)kg ج)s د) m

٧-وحدة قياس الكتلة في النظام الدولي للوحدات :

ا)cd ب)kg ج)s د) m

٨-الكمية المعيارية لقياس الزمن هي ؟

ا)المتر ب) الكيلو جرام ج)النيوتن د)الثانية

٩-نظام الوحدات الأكثر انتشاراً في العالم هو النظام:

ا)الفرنسي ب) الانجليزي ج)الدولي د) الألماني

١٠-من الوحدات الأساسية في النظام الدولي:

ا)الجول ب) الكولوم ج) الفولت د)الكيلو جرام

١١- من الكميات الفيزيائية الأساسية في النظام الدولي:

ا)القوة ب)التسارع . ج)الشدة الضوئية د)السرعة

١٢-من الكميات المشتقة في النظام الدولي ؟

ا) الطول ب) الكتلة ج) الزمن د) القوة.

١٣-تكون الدقة أكبر كلما كان هامش الخطأ.....

ا)أكبر ب)من مضاعفات القياس ج)أقل د)من أجزاء القياس

١٤-إتفاق نتائج القياس مع القيمةالمقبولة هو تعريف.....

ا)القياس ب) الدقة ج)الضبط د)الوزن

١٥-إذا كان F=BVq فإن B=.....

أ) $\left(\frac{q}{Fv}\right)$ ب) $\left(\frac{F}{qv}\right)$ ج) $\left(\frac{v}{Fq}\right)$ د) $\left(\frac{qv}{F}\right)$

١٦-إذا كانت القيمة المقبولة لكتلة جسم هي $(75.8 \pm 0.05)\ Kg$ فأي من القياسات التالية أكثر ضبطاً :

أ) $75.8 \pm 0.1\ Kg$ ب) $14.7 \pm 0.05\ Kg$ ج) $74.8 \pm 0.05\ Kg$ د) $75.7 \pm 0.5\ Kg$

١٧-صندوق طوله $18.6m$ تكون دقة قياس الطول له :

أ) 18.6 ± 0.06 ب) 18.6 ± 0.05 ج) 18.6 ± 0.04 د) 18.6 ± 0.03

١٨-أي القياسات التالية أكثر دقة ؟

أ) $14.7 \pm 0.1\ m$ ب) $14.7 \pm 0.2\ m$ ج) $14.7 \pm 0.7\ m$ د) $14.7 \pm 0.6\ m$

١٩-إذا كانت كثافة جسم تساوي كتلة الجسم مقسومة على حجم الجسم فإن وحدة قياس الكثافة تكون :

أ) Kg/m^3 ب) Kg/m^2 ج) Kg^2/m^2 د) Kg/m

٢٠-أي القيم التالية تساوي $89.6m$ ؟

أ) $0.0896\ Km$ ب) $896\ cm$ ج) $0.0896\ mm$ د) $0.00896\ nm$

٢١- أي القيم التالية تساوي $896cm$ ؟

أ) $0.896\ Km$ ب) $8.96\ m$ ج) $0.0896\ mm$ د) $0.00896\ n\,m$

٢٢-الميكرو متر micrometer $(\mu\ m)$

أ) 10^{-5} ب) 10^{-6} ج) 10^{-7} د) 10^{9}

٢٣-اذا كانت سرعة الجسم تساوى المسافة التى تحركها مقسومة على زمن الحركة تكون وحدة قياس السرعة

A. (m/s^2) B. (s/m) C. (m/s) D. (m/A)

٢٤-استخدم عالمًا مختبر تقنية التأريخ بالكربون المشع، لتحديد عمر رمحين خشبيين اكتشفاهما في الكهف نفسه .وجد العالم A أن عمر الرمح الأول هو 2250 ± 40 years ، ووجد العالم B أن عمر الرمح الثاني هو 2215 ± 50 years أي الخيارات التالية صحيح؟

A. قياس العالم A أكثر ضبطًا من قياس العالم B
B. قياس العالم A أقل ضبطًا من قياس العالم B
C. قياس العالم A أكثر دقة من قياس العالم B
D. قياس العالم A أقل دقة من قياس العالم B

٢٥-أي القيم أدناه تساوي $86.2\ cm$ ؟

A. $8.62\ m$ B. $0.862\ mm$ C. $8.62 \times 10^{-4}\ km$ D. $862\ dm$

٢٦-إذا أعطيت المسافة بوحدة km والسرعة بوحدة m/s أي العمليات أدناه تعبر عن ايجاد الزمن بالثواني (s) ؟

A. ضرب المسافة في السرعة، ثم ضرب الناتج في 1000
B. قسمة المسافة على السرعة، ثم ضرب الناتج في 1000
C. قسمة المسافة على السرعة، ثم قسمة الناتج على 1000
D. ضرب المسافة في السرعة، ثم قسمة الناتج على **1000**

٢٧-أي الصيغ الآتية مكافئة للعلاقة $d=m/v$

A. $v=m/d$ B. $v=dm$ C. $v=md/v$ D. $v=d/m$

س٢: تُريد حساب التسارع بوحدة m/s^2 ، فإذا كانت القوة مقيسة بوحدة N ،و الكتلة بوحدة g ، حيث $1\ N = 1\ kg.m/s^2$،اجب عما يلي:

a. أعد كتابة المعادلة $F = ma$ بحيث تعطي قيمة التسارع a بدلالة F_g و m .....

b. ما معامل التحويل اللازم لتحويل grams إلى kilograms؟.....

c. إذا أثرت قوة مقدارها 2.7 N في جسم كتلته 350 g ،ما المعادلة التي تستخدمها في حساب التسارع، مضمنًا معامل التحويل؟

.....

س٣:ضع علامة (√) صوب العبارة الصحيحة و علامة (×) صوب العبارة الخطأ فيما يلي :

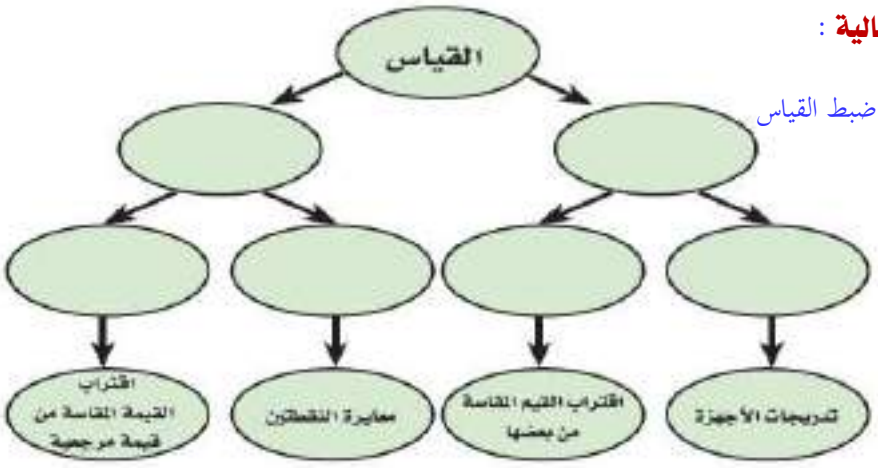
الرقم	العبارة	الاجابة
١	علم الفيزياء هو الفرع الذي يدرس العلاقة بين الطاقة و المادة.	
٢	المعادلة الرياضية هي صيغة لنمذجة المشاهدات و الظواهر التي تحاول تفسيرها.	
٣	الوحدة الدولية لقياس الكتلة هي النيوتن	
٤	يتم القياس عن طريق مقارنة كمية مجهولة بأخرى معيارية	
٥	وحدة قياس كمية المادة في النظام الدولي هي cd	
٦	تستخدم لقياس فرق الجهد الكهربائي الأمبير (A)	
٧	نستخدم المسطرة من بداية حافتها عند القياس و ليس من بداية صفر التدريج	

س٤:صل من العمود الاول بما يناسبه من العمود الثاني :

العمود الاول		العمود الثاني
(1) الدقة		اتفاق نتائج القياس مع القيمة المقبولة للقياس
(2) تحليل الوحدات		علم يعنى بدراسة العالم الطبيعي المادة والطاقة
(3) القياس		تخمين علمي عن كيفية ارتباط المتغيرات
(4) الفيزياء		أسلوب للتحقق من وحدات الإجابة الصحيحة
(5) الضبط		درجة الإتقان في القياس
		مقارنة كمية مجهولة بكمية معيارية

س٥:أكمل خريطة المفاهيم الآتية باستخدام المصطلحات التالية :

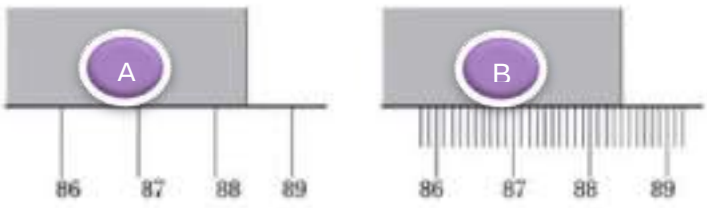
الدقة – الضبط – دقة الجهاز – دقة القياس – ضبط الجهاز – ضبط القياس



س٦: ماذا يطلق على قيم المتر التالية ؟

a. $\frac{1}{100}$ m ..... b. $\frac{1}{1000}$ m ..... c. 1000 m .....

س٧:أي القياسين أكثر دقة لقياس المنضدة ؟ ولماذا؟



.....

.....

.....

س٨:أجب عن الأسئلة التالية :

1-يجب أن تقرأ التدريجات بالنظر إليها عموديا بعين واحدة

.....

2-قام طالبان بقياس سرعة الضوء فحصل الأول على $m/s \times 10^8$(3.001 ± 0.001) وحصل الثاني على $m/s \times 10^8$(2.999 ±0.006) .

- أيهما أكثر دقة ؟ .....
- أيهما أكثر ضبطا ؟ علما بأن القيمة المعيارية لسرعة الضوء هي

$m/s \times 10^8$ 2.99792458 ؟ .....

س٩:حدد القياس الاكثر دقة والقياس الاكثر ضبطاً فيما يلي :

	القياس الأول	القياس الثاني	القيمة المعيارية
1	77 ± 1 mm	80 ± 2 mm	82 .2 mm
2	2.5 ± 0.1 cg	2.4 ± 0.5 cg	2.6 cg
3	2.5 ± 2 fs	2.9 ± 2 fs	2.1 fs
4	7.5 ± 0.1 cA	70 ± 0.5 mA	7.1 cA

س١٠: أجب عن التالي :

كم MHz في 750 kHz ؟

.....
.....

كم ثانية في السنة الكبيسة (السنة الكبيسة تساوي 366 يومًا)؟

.....
.....

حوّل السرعة 5.30 m/s إلى km/h.

.....
.....

س١١: س١٦ : تُعرف الكثافة بأنها كتلة وحدة الحجوم وتساوي الكتلة مقسومة على الحجم.

a.ما وحدة الكثافة في النظام الدولي؟.....

b.هل وحدة الكثافة أساسية أم مشتقة؟.....

س١٢:قامت ثلاث طالبات كل منهما على حده كثافة قطعة من الرصاص ثلاث مرات ، و كانت نتائجهن على النحو الآتي :

إذا علمت أن كثافة الرصاص المرجعية (المعيارية) $11.34 g/cm^3$ أجب عما يلي:

1- سارا: $11.32\ g/cm^3$، $11.35\ g/cm^3$، $11.33\ g/cm^3$

2- راما: $11.42\ g/cm^3$، $11.44\ g/cm^3$، $11.43\ g/cm^3$

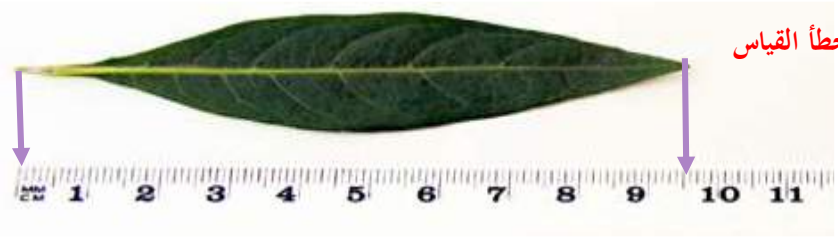
3- رهف: $11.04\ g/cm^3$، $11.34\ g/cm^3$، $11.55\ g/cm^3$

أ-أي القياسات الأكثر دقة ؟.....

ب-أي القياسات كانت الاكثر ضبطاً؟.....

ج-أي القياسات ليست مضبوطة و غير دقيقة ؟.....

س١٣: ما طول ورقة الشجر المبينة في الشكل، ضمِّن إجابتك خطأ القياس



.....

.....

.....

س١٤:يُعبَّر عن مقدار قوة جذب الأرض للجسم بالعلاقة $F = mg$ ، حيث تمثل m كتلة الجسم و g تسارع الجاذبية الأرضية $9.80\ m/s^2$

a.أوجد القوة المؤثرة في جسم كتلته $41.63\ kg$

.....

b.إذا كانت القوة المؤثرة في جسم هي $632\ kg\ .m\ /s^2$ ، فما كتلة هذا الجسم؟

.....

س١٥: يقاس الضغط بوحدة الباسكال Pa حيث $1\ Pa = 1\ kg/m.s^2$، هل التعبير التالي يمثل قياسًا للضغط بوحدات صحيحة؟

$$\frac{(0.55\ kg)(2.1\ m/s)}{9.80\ m/s^2}$$

.....

.....

س١٦:اقرأ القياس الموضح في الشكل ، و ضمن خطأ القياس في الإجابة .

.....

س:ما دقة القياس التي تستطيع الحصول عليها من الميزان الموضح؟

.....

الفصل الثاني (تمثيل الحركةRepresenting Motion)

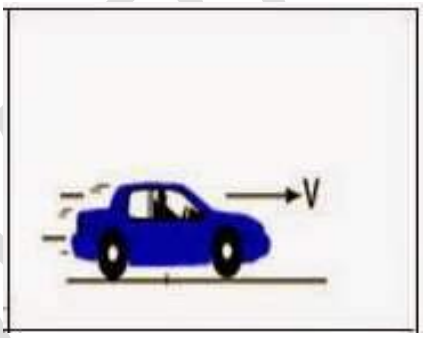
2تصوير الحركةPicturing Motion

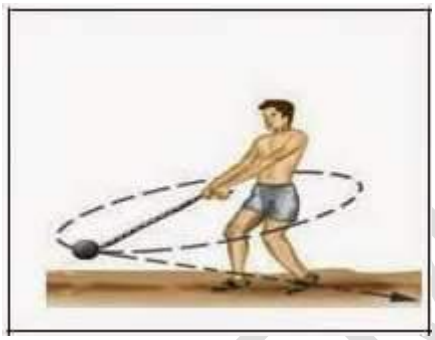
الحركة: تغير موقع الجسم بمرور الزمن .

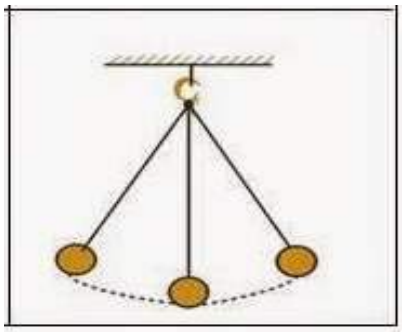
متى يكون الجسم ساكن؟ عندما لا يتغير موضعه بمرور الزمن .(لا يتحرك)

يعتمد نوع الحركة على شكل مسار حركة الجسم :

١- الحركة في خط مستقيم ٢- الحركة الدائرية . ٣- الحركة الاهتزازية.





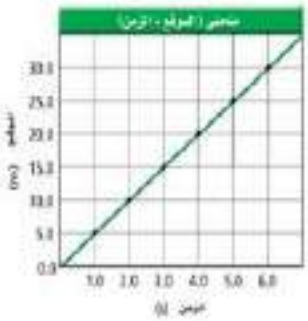


لوصف حركة أي جسم يجب معرفة أين ومتى شغل الجسم مكانًا ما، فوصف الحركة يرتبط بالمكان والزمان.ولذلك يتم وصف حركة الجسم عدة طرق تسمى " التمثيلات المتكافئة" و هي:

☐الوصف اللفظي

يتحرك الجسم بسرعة منتظمة إلى أن يصل لبعد من 5m نقطة الأصل

☐منحنى الموقع-الزمن



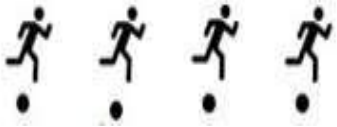
☐جداول البيانات

الجدول 2-2

الموقع-الزمن	
الزمن (s)	الموقع (m)
0.0	0.0
1.0	5.0
2.0	10.0
3.0	15.0
4.0	20.0
5.0	25.0
6.0	30.0

مخطط الحركة

☐نموذج الجسيم النقطي



☐المعادلات

$$d = vt + di$$

IBRAHIM EMARA

مخططات الحركة Motion Diagrams

- **مخطط الحركة التصويري :** تمثيل حركة الجسم بسلسلة من الصور التي تظهر موقع العداء في فترة زمنية محددة .

- **نموذج الجسيم النقطي:** تمثيل حركة الجسم بسلسلة متتابعة من النقاط المفردة. بشروط وهي:

١-إهمال حركة أجزاء الجسم الداخلية.

٢-أن يكون طول الجسم صغير جداً مقارنة بطول المسافة التي يتحركها.

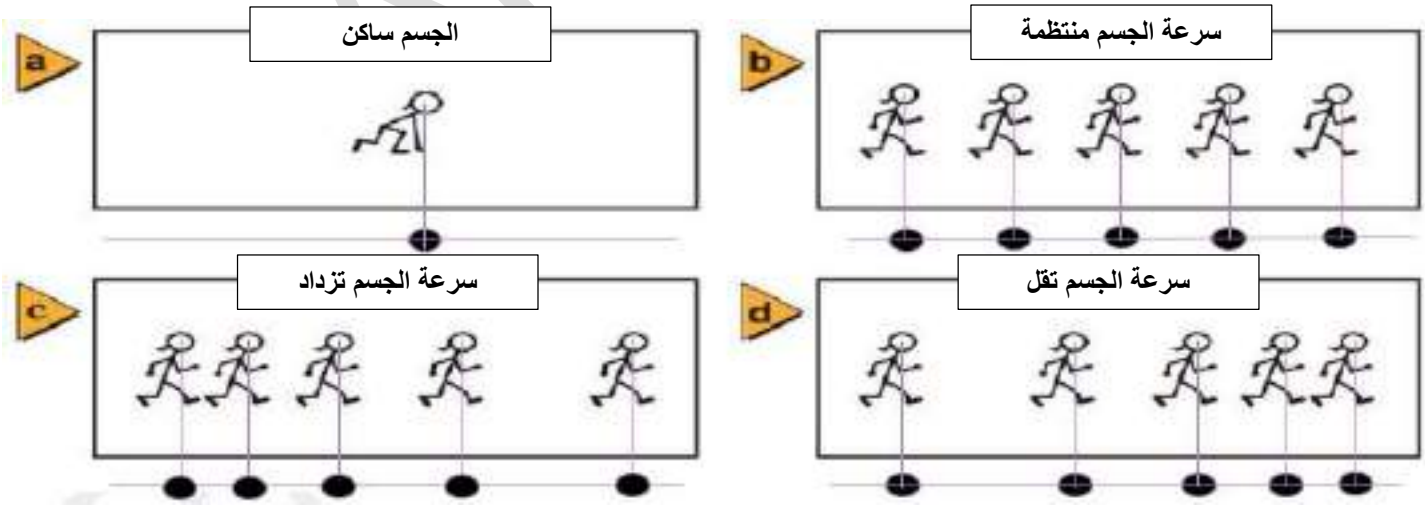
٣-أن تكون الفترات الزمنية بين النقاط المتتالية متساوية.

ملاحظة:

١-تكون سرعة الجسم ثابتة (منتظمة) : إذا كان يقطع مسافات متساوية في أزمنة متساوية.

٢-تزداد سرعة الجسم عندما: تزداد المسافات التي يقطعها الجسم في نفس الفترة الزمنية .

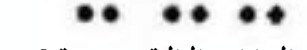
٣-تقل سرعة الجسم عندما: تقل المسافات التي يقطعها الجسم في نفس الفترة الزمنية.



س1 : تخير الاجابة الصحيحة فيما يلي :

١-يمثل الشكل النموذج النقطي للطالبة منار عند ذهابها من بيتها إلى المدرسة

أي الأشكال التالية تمثل حركة الطالبة إذا تحركت بضعفي سرعتها عند ذهابها من بيتها إلى المدرسة :

(أ)
(ب)
(ج) 
(د)

٢-يمثل الشكل أدناه مواقع متتالية لسيارتين (1,2) تتحركان في خط مستقيم ، أي العبارات التالية صحيحة ؟

أ)السيارتان تتحركان بسرعة منتظمة. ب) السيارتان تتحركان بتسارع.

ج)السيارتنان تتحركان بتباطؤ. د)السيارة 1 تتحرك بتسارع ، والسيارة 2 تتحرك بتباطؤ .

٣-نموذج الجسيم النقطي الذي يمثل حركة سيارة بدأت الحركة بعد أن اضاءت إشارة المرور الضوء الأخضر هو:

أ)

ب)

ج)

د)

٤- نموذج الجسيم النقطي الذي يمثل حركة سيارة بدأت بالتوقف عند إشارة المرور هو:

أ)

ب)

ج)

د)

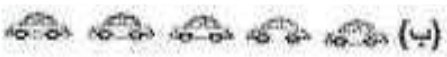
٥- عند رسم النموذج الجسيمي النقطي لحركة جسم كانت النقاط متقاربة في البداية ، ثم تباعدت ، فإن ذلك يشير إلى أن الجسم :

أ)يتحرك بتسارع موجب. ب)ساكن. ج) يتحرك بسرعة منتظمة. د) يتحرك بتسارع سالب

٦- تمثيل حركة الجسم باستخدام سلسلة متتابعة من النقاط المفردة يسمى :

أ)منحنى (الموقع والزمن). ب)التمثيل التصويري. ج) جداول البيانات. د) نموذج الجسيم النقطي .

٧- أي من مخططات الحركة التالية تمثل حركة سيارة تسير بسرعة منتظمة؟

(أ)
(ب) 
(ج)
(د)

٨- يمثل اشكل المقابل نموذج الجسيم النقطي لسيارة مانوع حركة السيارة

a) تتحرك بتباطؤ b) تتحرك بسرعة منتظمة c) تتسارع d) ساكنة

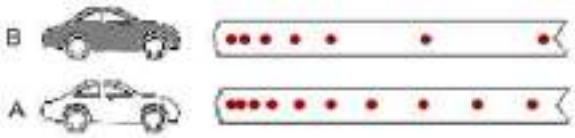
٩ – كيف ترسم نموذج الجسيم النقطي لهبوط طائرة طيران الخليج في مدرج مطار البحرين الدولي

a) نقاط تتباعد b) نقاط تتقارب c) نقاط بينها مسافات متساوية d) أسهم بمسافات متزايدة

١٠-عند تجاهل حركة الجسم كله والتركيز على نقطة مفردة في مركز الجسم وتمثيل حركة الجسم بسلسلة متتابعة من النقاط المفردة نحصل على:

a)مخطط الحركة التصويري b) مخطط الجسم الحر c)نموذج الجسيم النقطي d) التصوير التمثيلي

١١-يمثل الشكل نموذج الجسيم النقطي لسيارتين A و B تتحركان في خط مستقيم أي السيارتين تتحرك بسرعة أكبر، ولماذا ؟



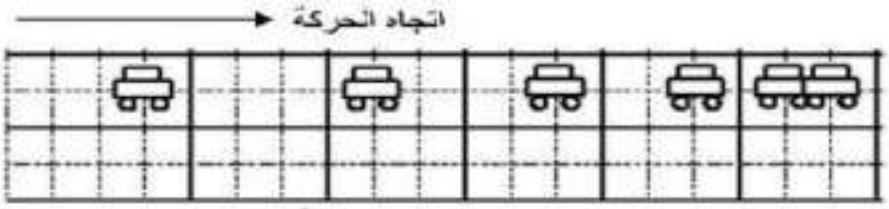
a) السيارة A أسرع من السيارة B لأن المسافة بين النقاط في الشكل A أكبر

b) السيارة B أسرع من السيارة A لأن المسافة بين النقاط في الشكل B أكبر

c) السيارة A أسرع من السيارة B لأن المسافة بين النقاط في الشكل A أقل

d) السيارة B أسرع من السيارة A لأن المسافة بين النقاط في الشكل B أقل

س٢:في الرسم يتحرك جسم ناحية اليمين :



١-ارسم نموذج الجسيم النقطي لحركة الجسم ؟

٢-صف سرعة الجسم (تزداد – تقل – ثابتة)

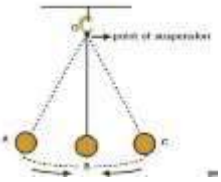
.....

س٣: أذكر 5 من التمثيلات المتكافئة :

١-..... ٢-..... ٣-.....

٤-..... ٥-.....

س٤:حدد نوع الحركة في كل من الحالات التالية:



.....

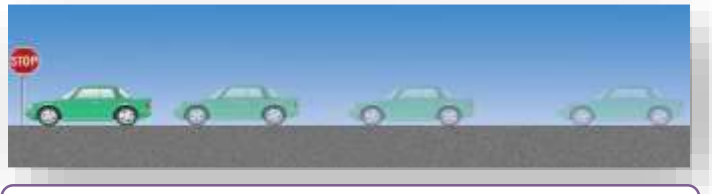
.....

.....

س٥:ارسم نموذج الجسيم النقطي لسيارة بدات حركتها من السكون ثم تزايدت سرعتها .

بداية الحركة

س٦-ارسم نموذج الجسيم النقطي لكل من حركة الأجسام الآتية:

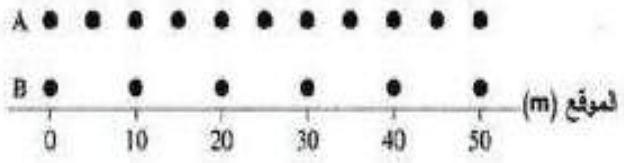


.....

.....

IBRAHIM EMARA

س٧–تأمل نموذج الجسيم النقطي الموضح في الشكل ، و الذي يمثل حركة عداءين A,B ثم أجب عن الأسئلة التي تليه ، علماً بأن الفترة الزمنية بين كل نقطتين تساوي 2s



1 – صف حركة العداءين.

.....

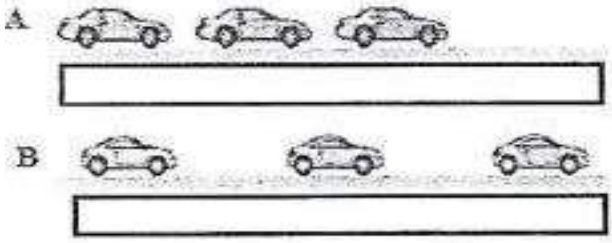
2 – أي العدائين اسرع؟

.....

3– ما الزمن الذي استغرقه العداء A حتى يتحرك من نقطة البداية إلى موقع يبعد 40m عنها ؟

.....

س٨:في الشكل سيارتان A,B تسيران في خط مستقيم (الفترة الزمنية بين كل صورة و التي تليها مباشرة 1s) أجب عن الأسئلة التالية :



1 – ماذا تسمى طريقة التمثيل في الشكل ؟

.....

2 – مثل في المستطيل أسفل كل سيارة حركة السيارتين باستخدام نموذج الجسيم النقطي.

3 – أي السيارتين أسرع ؟ و لماذا ؟

السيارة الأسرع :.....

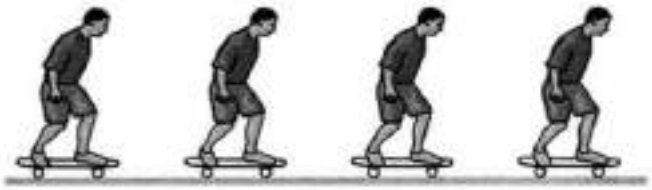
لماذا؟.....

س٩ – ارسم في المربع التالي نموذج الجسيم النقطي لراكب دراجة هوائية يتحرك بسرعة منتظمة ؟

.....

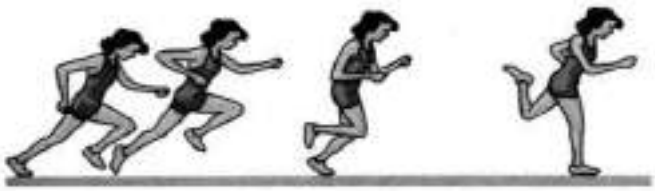
س١٠– ارسم نموذج الجسيم النقطي لكل من الشكلين A,B ثم قارن بين سرعة كل منهما.

A



.....

B

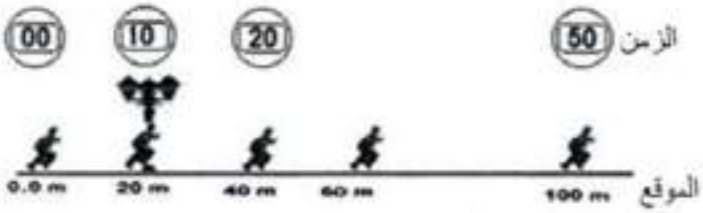


.....

.....

س١١:في الشكل مخطط الحركة التصويري لطالب

هل يتحرك الطالب بسرعة منتظمة ؟ وضح إجابتك.

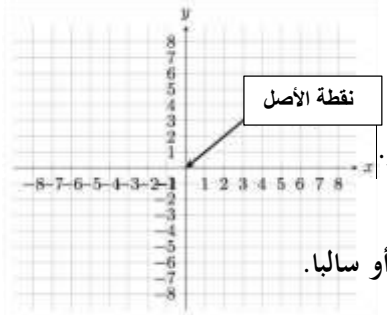


.....

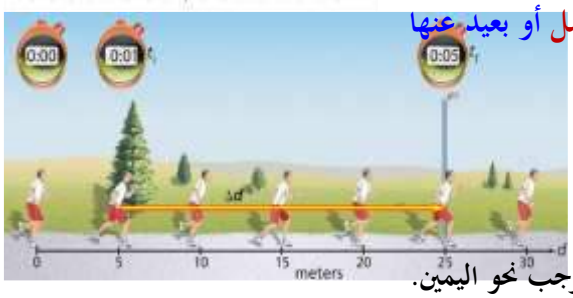
.....

الموقع والزمن Position and Time

أنظمة الإحداثيات Coordinate Systems



- **النظام الاحداثي :** نظام يحدد نقطة الأصل للمتغير المدروس والاتجاه الذي تتزايد فيه قيم المتغير.
- **نقطة الاصل :** النقطة التي تكون عندها قيمة كل من المتغيرين صفر .
- **الموقع d :** كمية متجهة، وهي بعد الجسم عن نقطة الأصل في اتجاه محدد، ويمكن أن يكون موجبا أو سالبا.



دائما عند نقطة الأصل d=0 وعند بداية الحركة t=0 وقد يبدأ الجسم الحركة من نقطة الأصل أو بعيد عنها

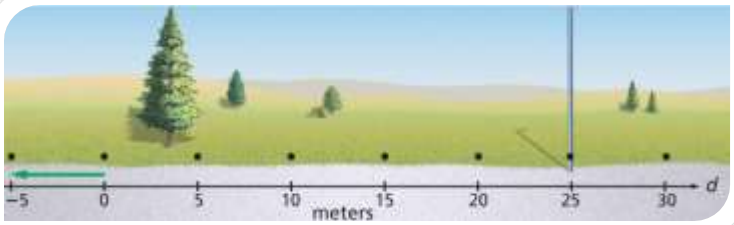
لتحديد موقع الجسم يتم رسم سهم ذيله عند نقطة الأصل (d=0) ورأسه عند مكان الجسم.

متجه الموقع: هو سهم يبدأ من نقطة الاصل و يشير رأسه إلى موقع الجسم .

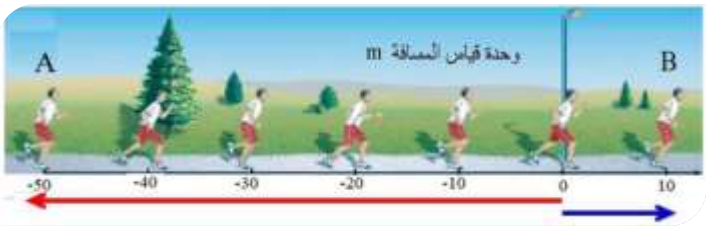
✓ **هل هناك موقع سالب ؟**

– افترض أنك اخترت نظامًا إحداثيًّا كالذي وضعته.

–واخترت نقطة الأصل على بعد ٤ m يسار الشجرة على محور المسافة الذي يمتد في الاتجاه الموجب نحو اليمين.



–فإن الموقع الذي يبعد ٩ m إلى يسار الشجرة يبعد ٥ m إلى يسار نقطة الأصل ويكون موقعه سالبًا.



موقع النقطةA هو (50m) غرباً أو 50m–و يمثله متجه الموقع على اليسار، وموقع النقطة B هو (10m) شرقاً ، أو 10m+ ويمثله متجه الموقع عل اليمين.

الفترة الزمنية والإزاحة Time Interval and Displacement

الإزاحة Δd : كمية متجهة وهي مقدار التغير الذي يحدث في موقع الجسم في اتجاه محدد $\Delta d = d_f - d_i$.

- **المسافة:** كمية عددية ، تمثل الطول الكلي للمسار الذي تحرك فيه الجسم بغض النظر عن الاتجاه.

ملحوظة : تتساوى المسافة مع مقدار الإزاحة عندما يتحرك الجسم في مسار مستقيم .

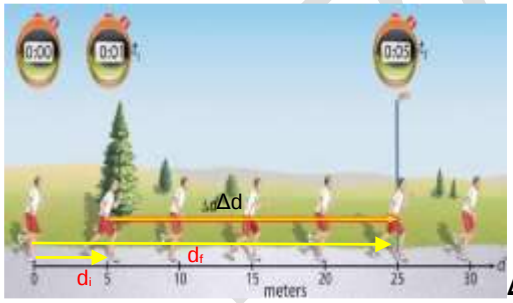
الفترة الزمنية: الزمن النهائي مطروحا منه الزمن الابتدائي $\Delta t = t_f - t_i$

وفي مثال العدّاء الموضح، يكون الزمن الذي يستغرقه العدّاء للذهاب من الشجرة إلى عمود الإنارة هو:

$$\Delta t = t_f - t_i = 5.0\ s - 1.0\ s = 4.0\ s$$

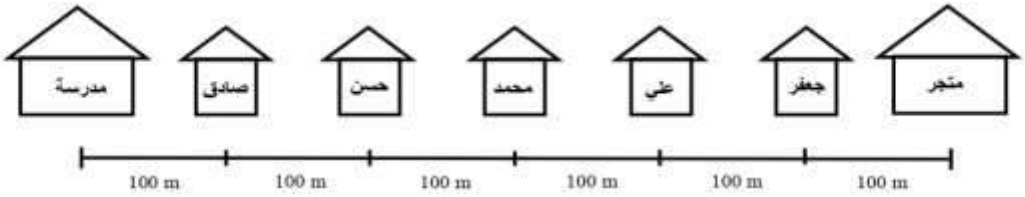
ويمكن إيجاد طول واتجاه متجه الإزاحة **Δd** كالتالي:

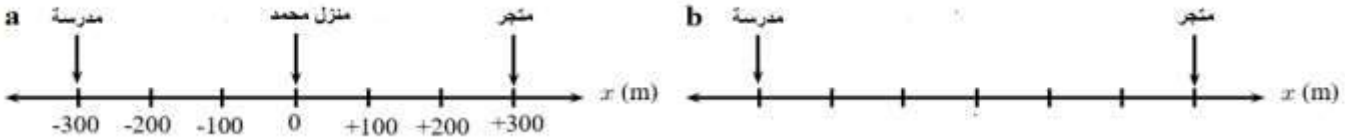
$$\Delta d = d_f - d_i = 25.0m - 5.0\ m = 20.0\ m.$$



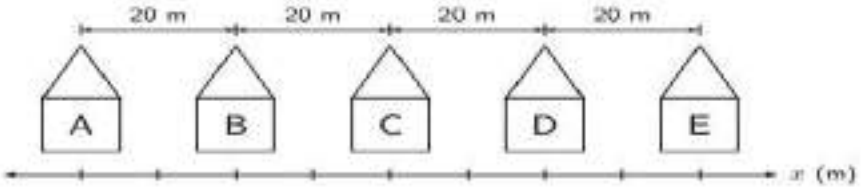
الموقع	يعبر عنه بسهم ذيله في نقطة الأصل ورأسه في مكان الجسم	يعتمد على نقطة الأصل	كمية متجهة
الإزحة	هي مقدار التغير الذي يحدث لموقع الجسم في اتجاه معين	لا يعتمد على نقطة الأصل	كمية متجهة

مثال : في الشكل مجموعة منازل بين المدرسة والمتجر ،في الشكل a تم تمثيل على أن منزل محمد هو نقطة الاصل ، مثل على الشكل b معتبراً أن منزل حسن هو نقطة الاصل.





مثال / حدد موقع المنزل A إذا كان المنزل D هو نقطة الأصل

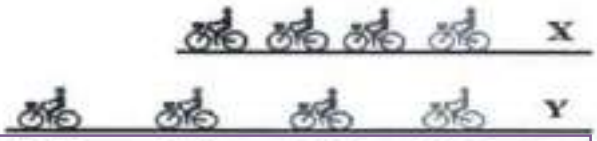


س٢ – يمثل الشكل حركة دراجين X,Y والفترة الزمنية بين كل صورتين 2s

1. أى الدراجين أسرع ؟.....

2. ارسم في المستطيل 1 نموذج الجسيم النقطي لحركة الدراج Y

3. ارسم في المستطيل 2 متجه الإزاحة للدراج Y من بداية الحركةحتى نهاية الثانية الرابع



1

2

س٣– يمثل الشكل طالب يتحرك أجب عن الأسئلة التالية

أ)ما اسم الطريقة المستخدمة لتمثيل الحركة؟.....

ب)ارسم مخطط الجسيم النقطي

ج)إذا كانت الشجرة نقطة الأصل ارسم متجه الموقع إلى نهاية الفترة الزمنية الأولى.

د)هل يتحرك بسرعة منتظمة أم لا؟ وما الدليل على ذلك ؟

.....

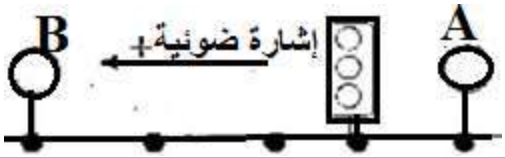
هـ) إذا كان يقطع في كل فترة 10m ارسم متجه الموقع بعد قطعه مسافة 20m معتبرا الشجرة نقطة الأصل

س٤–يمثل الشكل سيارة تسير بسرعة منتظمة أجب على الأسئلة التالية:

1. ارسم في المستطيل الأول نموذج الجسيم النقطي لحركة السيارة.

2. إذا كانت الشجرة تمثل نقطة الأصل ارسم فى المستطيل الثاني متجه الموقع للسيارة إلى نهاية الفترة الزمنية الثانية.

س٥–تم التقاط سلسلة من الصور المتلاحقة لسيارة تتحرك على طريق مستقيمة في فترات زمنية متساوية 10min وتم تمثيله



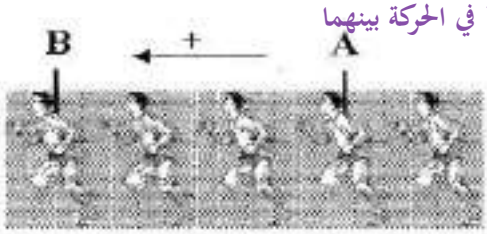
أ)ما اسم الطريقة المستخدمة لتمثيل الحركة ؟

ب)اعتبر B نقطة الأصل ارسم إزاحة الجسم بعد 20 دقيقة من عبورها للوحة A ؟

وهل يكون سالب أو موجب؟

ج)ارسم موقع الجسم بعد 10 min معتبراً A نقطة الأصل

س٦–في الشكل يمثل حركة عداء A,B .عمودا إنارة المسافة بينهما 90m = واستغرق العداء 12s في الحركة بينهما



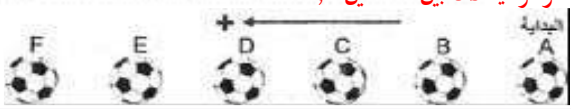
أ)حول المخطط إلى نموذج جسيم نقطي

ب)اعتبر A نقطة الأصل وارسم متجه الموقع في نهاية الثانية الثامنة

ج)اعتبر B نقطة الأصل وارسم متجه الموقع في نهاية الثانية الثامنة

د)ما سبب اختلاف متجهي الموقع في البندين ب , ج.....

س٧– في الشكل المقابل يمثل حركة كرة بسرعة منتظمة فإذا كان الاتجاه نحو اليسار موجب خلال فترة زمنية 5s بين النقطتين A ,F

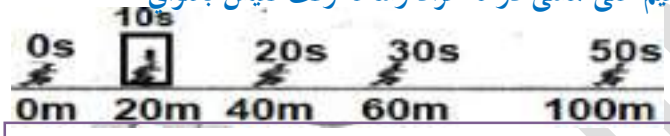


أ)ارسم المخطط النقطي الجسيمي للكرة.

ب)ارسم متجه يمثل إزاحة الكرة من الثانية الثانية إلى الخامسة.

ج)ارسم متجه الموقع للكرة بعد 1s من بدء الحركة معتبرا D نقطة الأصل

س٨– يمثل الشكل مخطط الحركة للطالب راشد عندما مارس رياضة الجري في خط مستقيم على ممشى دوحة عراد وساعة وقف تقيس بالثواني



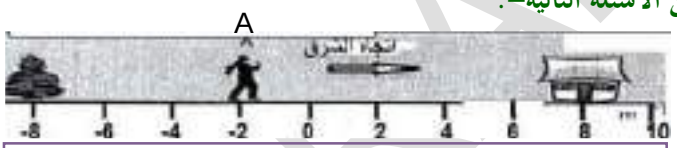
أ)ارسم نموذج الجسيم النقطي للطالب

ب)إذا كان عمود الإنارة يمثل نقطة الأصل ارسم متجه الموقع بعد قطعه مسافة40m

ج)احسب إزاحة الطالب من الثانية العاشرة إلى الثانية الخمسين.....

د)ما الدليل العلمي علي أن الطالب يتحرك بسرعة منتظمة ؟.....

س٨– ادرس الشكل المجاور الذي يوضح موقع رجل على نظام احداثي محدد أجب عن الأسئلة التالية–:



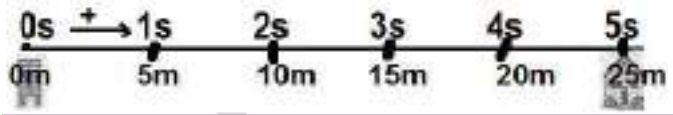
أ)حدد موقع الرجل بالنسبة لنظام الإحداثيات على الرسم

ب)حدد موقع الرجل إذا تم اعتبار الشجرة نقطة الأصل.

ج)إذا تحرك الرجل من موقعه عند النقطة A باتجاه منزله ثم عاد لنفس

الموقع عند النقطة A تكون قيمة الإزاحة..... والمسافة المقطوعة تساوي . .....

س٩–في الشكل المقابل ارسم على الشكل



1. احسب الإزاحة من(2s–4s) .....

2. موقع الجسم بعد 4S , 2S بالنسبة للمدرسة.

3.موقع الجسم بعد 4S, 2S بالنسبة للمنزل.

4.هل تغير الموقع ؟ ولماذا ؟.....

5–هل تغيرت الإزاحة ؟ ولماذا؟ وماذا تستنتج من ذلك ؟.....

.....

BRAHIM EMARA

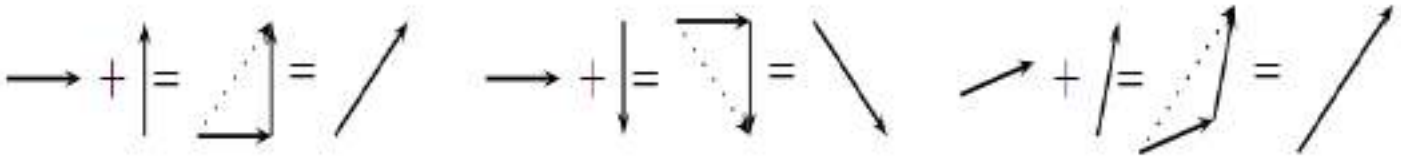
الكميات الفيزيائية المتجهة والكميات الفيزيائية العددية

- **الكمية العددية (القياسية)**: كمية يلزم لتعيينها تحديد مقدارها فقط (المسافة، الكتلة، الزمن، درجة الحرارة، الكثافة، السرعة المتوسطة)
- **الكمية المتجهة**: كمية يلزم لتعيينها تحديد مقدارها واتجاهها بالنسبة لنقطة الإسناد.(الإزاحة، الوزن، السرعة المتجهة، التسارع، القوة)

تُمثل الكمية المتجهة بسهم ذيله عند نقطة البداية و رأسه عند نقطة النهاية و طوله يعبر عن المقدار ، وزاويته تعبر عن الاتجاه

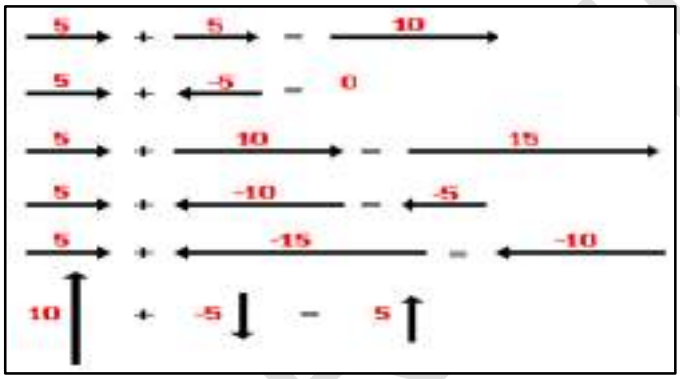
❖ جمع وطرح الكميات المتجهة:

متجه المحصلة: المتجهة الناتج عن جمع متجهين أو أكثر، وهو يشير دائماً من ذيل المتجه الأول إلى رأس المتجه الثاني



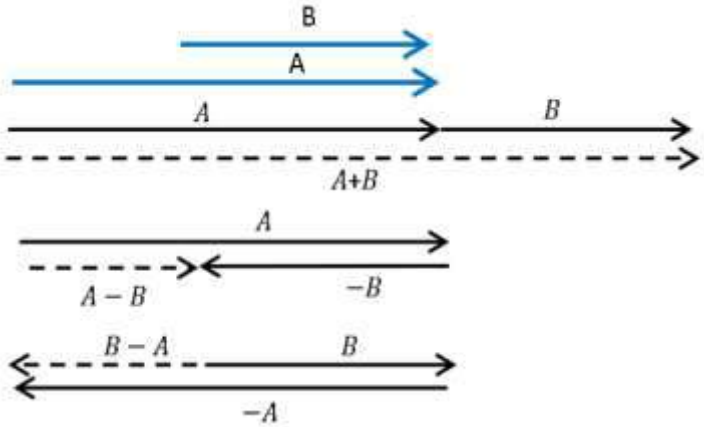
- الكميات المتجهة تجمع جمعاً اتجاهيا و ذلك بفرض الاتجاه الموجب ومن ثم تحديد اشارة كل متجه ثم جمعها
- المتجهات التي يكون لها نفس الاتجاه يكون لها نفس الاشارة ، و المتجهات المتعاكسة في الاتجاه يكون لها اشارات متعاكسة.
- يتم جمع المتجهات بنفس اشاراتها ، و يكون اتجاه المحصلة في اتجاه الأكبر
- يُجمع متجهان بوضع رأس الأول ملامساً لذيل الثاني
- لايجاد محصلة طرح متجهين اعكس اتجاه المتجه المراد طرحه ثم اوجد المحصلة

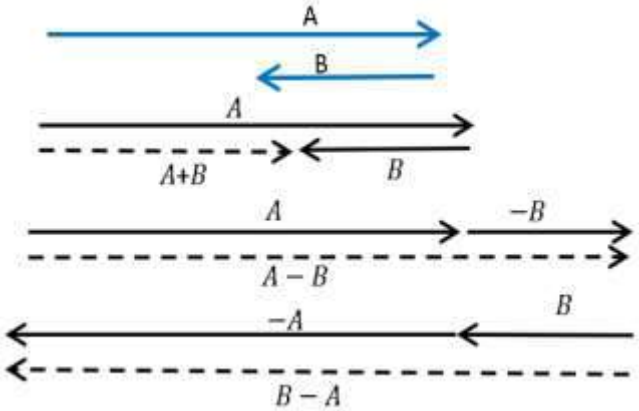
$$A-B=A+(-B)$$



ملحوظة

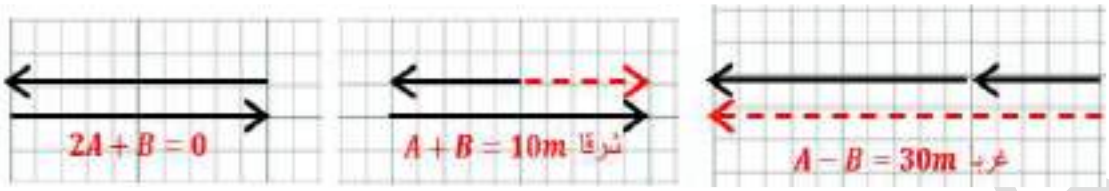
- في الشكل جمع المتجهات هو البعد بين ذيل الاول ورأس الاخير .
- كما يمكن نقل المتجه بشرط المحافظة على المقدار و الاتجاه.





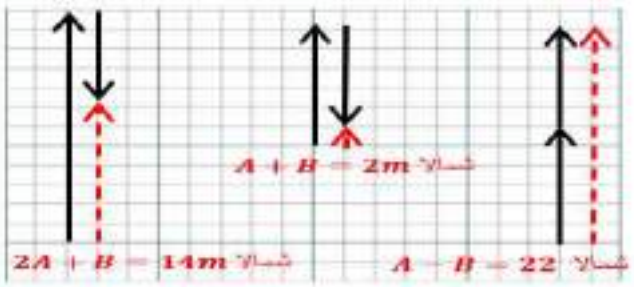
مثال1:إذا كان المتجهA يساوي 10m و يتجه ناحية الغرب و المتجه B يساوي 20m ناحية الشرق احسب المتجه الناتج من :

(2A + B) , (A + B) , (A – B)

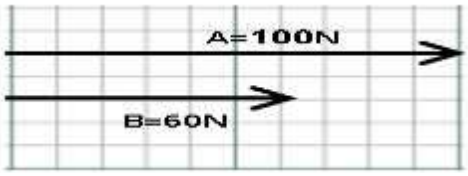


مثال2:إذا كان المتجهA يساوي 12m و يتجه ناحية الشمال و المتجه B يساوي 10m ناحية الجنوب احسب المتجه الناتج من :

2A + B) , (A + B) , (A – B)



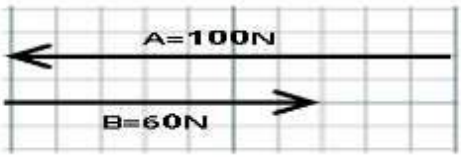
مثال3: في الشكل المقابل احسب



$A + B =$ 160N شرقاً $\quad B + A =$ 160N شرقاً

$A - B =$ 40N شرقاً $\quad B - A =$ 40N غرباً

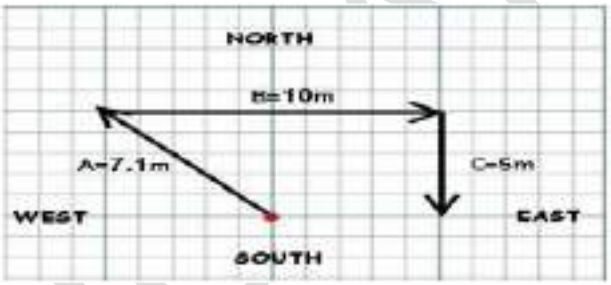
مثال4: في الشكل المقابل احسب



$A + B =$ 40N غرباً $\quad B + A =$ 40N غرباً

$A - B =$ 160N غرباً $\quad B - A =$ 160N شرقاً

س– في الشكل المقابل احسب



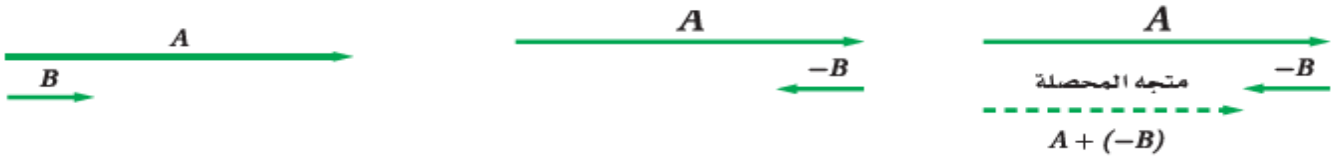
$A + B =$ 7.07m شمال شرق

$A + B + C =$ 5m شرقاً

$A + B - C =$ 11.2m شمال شرق

مثال 5 : أوجد ناتج طرح متجهين الأول A=4cm, و يتجه نحو الشرق ، و الثاني B=1cm ويتجه نحو الشرق

الحل : نعكس اتجاه المتجه B ليصبح في اتجاه الغرب و بالتالي متجه المحصلة شرقاً $A+(-B) = 4+(-1) = 4-1=3cm$



س١: تخير الاجابة الصحيحة فيما يلي :

١-جميع الكميات الفيزيائية التالية متجهة ما عدا :

أ)الازاحة . ب) السرعة المتجهة. ج)القوة. د) المسافة.

٢-اي مما يلي كمية متجهة؟

أ)التسارع . ب) المساحة. ج)الزمن. د) الحجم.

٣- اذا تحركت من موقع ابتدائي $d_i=-40m$ (غرباً)عن بيتكم وتوقفت عند موقع نهائي $d_f=50m$ (شرقاً) فإن الازاحة التي حققتها هي:

أ)90m شرقا ب) 40m غربا ج) 100m غربا د) 70m شرقا

٤) واحدة فقط من التالية هي كمية عددية:

أ)السرعة ب)الزمن ج)الازاحة د)التسارع

٥) اذا تحركت من نقطة تبعد **60m** غربا عن بيتكم وتوقفت عند نقطة تبعد عن بيتكم **40m** شرقا فإن الازاحة التي حققتها هي:

أ) 100m شرقاً ب) 40m غرباً ج) 100m غرباً د) 40m شرقاً

٦) قطعت سيارة $21km$ في اتجاه الشرق ثم $47km$ في اتجاه الغرب تكون المسافة التي قطعتها السيارة

$a-26km$شرقا $b-26km$ غربا $c-68km$ غرباً $d-68km$

٧- قطعت سيارة $21km$ في اتجاه الشرق ثم $47km$ في اتجاه الغرب تكون الإزاحة التي قطعتها السيار ة

$a-26km$شرقا $b-26km$ غرب $c-68km$ غربا $d-68km$

س٢:صنف الكميات التالية في الجدول إلى عددية أو متجهة بوضع علامة (√) في المكان المناسب:

الكمية الفيزيائية	السرعة المتوسطة المتجهة	الكتلة	درجة الحرارة	التسارع	الزمن	الكثافة	الوزن	الضغط
قياسية								
متجهة								

س٣: -ضع إشارة ×(✓) للعبارة الصحيحة وإشارة (×) للعبارة الخطأ في كل مما يلي :

١-إذا تحرك جسم في اتجاهات مختلفة يمكن أن تكون الإزاحة تساوي صفراً . ( )

٢-إذا تحرك جسم في اتجاهات مختلفة يمكن أن تكون المسافة تساوي صفراً . ( )

٣-إذا تحرك الجسم في خط مستقيم فإن مقدار الإزاحة يساوي مقدار المسافة. ( )

٤-السرعة المتوسطة كمية متجهة. ( )

٥-مجموع متجهين $20N$ شرقا و $20N$ غربا يساوي صفر ا. ( )

٦-متجهين A : طوله $10\,cm$ ويتجه نحو الغرب و B طوله $22\,cm$ ويتجه نحو الشرق .إن مقدار واتجاه محصلة المتجهين ($B-A$) تساوي $12\,cm$ نحو الشر ق . ( )

٧-المسافة كمية متجهة بينما الازاحة كمية عددية . ( )

٨-متجه المحصلة يتجه دائماً من ذيل المتجه الأول إلى رأس المتجه الاخير . ( )

٩-قيمة واتجاه متجه الازاحة لا يتغير بتغير النظام الاحداثي. ( )

IBRAHIM EMARA

س٤: اكتب المصطلح العلمي لكل مما يلي:

١-الزمن النهائي مطروحا منه الزمن الابتدائي. (.....)

٢-التغير الذى يحدث لموقع جسم في اتجاه معين. (.....)

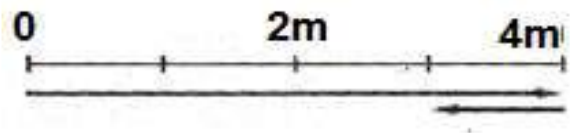
٣-كمية عددية تصف بعد الجسم عن نقطة الأصل. (.....)

٤-كمية فيزيائية يلزم لمعرفتها معرفة مقدارها واتجاهها. (.....)

٥-كمية فيزيائية يلزم لمعرفتها معرفة مقدارها فقط. (.....)

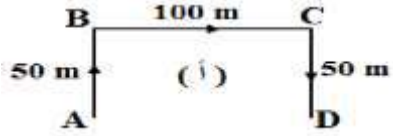
٦-المتجه الناتج عن جمع متجهين أو أكثر وتمثل بسهم يبدأ من بداية المتجه الأول الى نهاية المتجه الأخير . (.....)

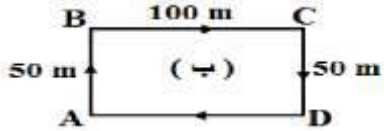
س٥: في الشكل المقابل تحرك جسم كما بالسهم أسفل الرسم احسب



١-إزاحة الجسم..... ٢-المسافة التي تحركها الجسم.....

س٦: تحركت سارة بدءا من النقطةA الى النقطة,B مرورا بالنقط C حتى وصلت للنقطة D





كما هو موضح بالرسم . احسب ما يلي : ١-إزاحة سيارة.....

٢- المسافة الكلية التي قطعتها السيارة.....

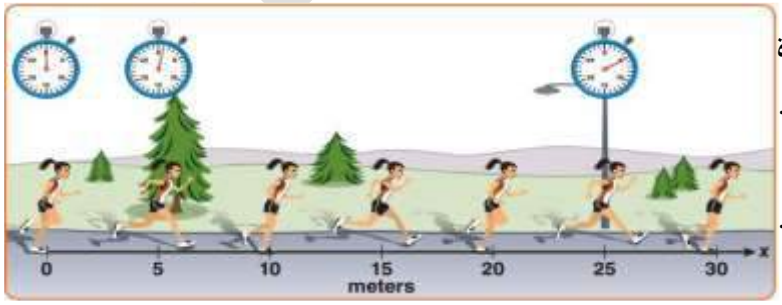
س٧:اذا تحرك متزلج من النقطة A إلى النقطة B ثم وصل C و أخيراً وصل D .

احسب كلاً من المسافة و الإزاحة؟

d=.....

Δd=.....

س٨:في الشكل المقابل احسب:



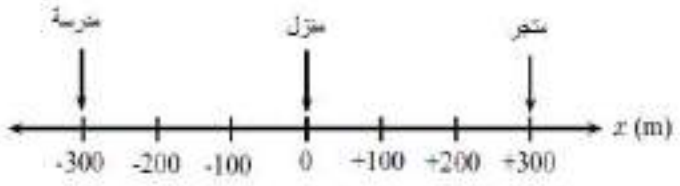
a.طول الفترة الزمنية التي استغرقها العداء من الشجرة إلى عمود الإنارة

.....

b.الإزاحة من موقع الشجرة إلى موقع عمود الإنارة .

.....

س٩: فى الشكل المقابل احسب كلا مما يلى:



1-المسافة بين المدرسة والمتجر.....

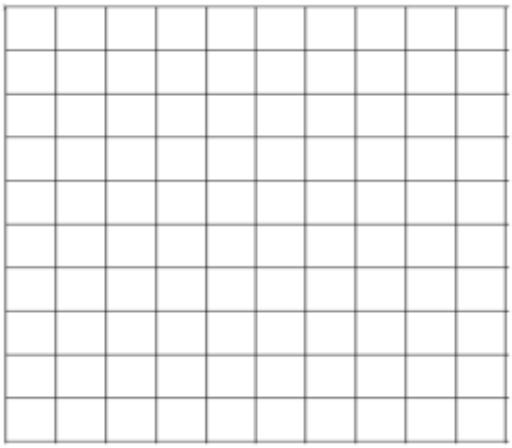
2-الإزاحة بين المتجر والمدرسة.....

3-الإزاحة بين المدرسة والمتجر .....

4-احسب المسافة التى تحركها محمد إذا خرج من منزله ث م ذهب للمتجر ومر على المنزل ثم ذهب للمدرسة وعاد لمنزله مرة أخرى. .....

5-احسب إزاحة محمد إذا خرج من منزله ثم ذهب للمتجر ومر على المنزل ثم ذهب للمدرسة وعاد لمنزله مرة أخرى.

.....



س١٠:احسب الازاحة و المسافة الكلية لمتسابق في متاهة قطع 10m شمالا ثم قطع 3m شرقاً ثم قطع 8m جنوباً و أخيراً قطع 4m شرقاً

المسافة (**d**) .....

الازاحة (**Δd**) .....

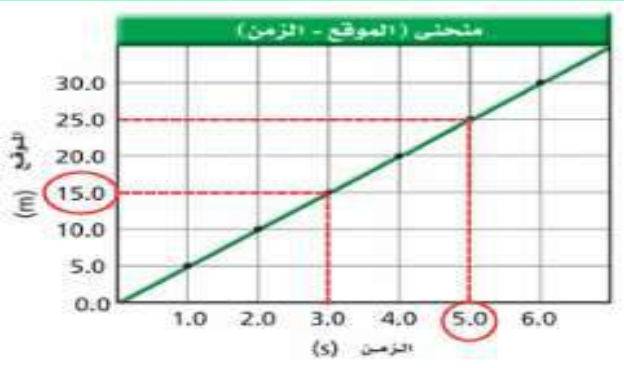
IBRAHIM EMARA

2-3منحنى (الموقع – الزمن(Position - Time Graph

- **استخدام الرسم البياني لتحديد الموقع والزمن Using a Graph to Find Out Where and When**

كما درسنا يمكن تمثيل حركة الجسم من خلال مخطط الحركة التصويري و نموذج التمثيل النقطي و أيضاً يمكن تمثيل و وصف حركة ما عن طريق منحنى (الموقع – الزمن) من خلال المثال التالي :

مثال1: يمثل الرسم البياني التالي حركة عداء ، أجب عن الأسئلة التالية :



١– متى كان العداء على بعد 25m من نقطة الأصل ؟.....

٢– ما موقع العداء بعد مرور 3s من بداية الحركة؟.....

مثال2: يمثل الرسم البياني التالي حركة عداء ، أجب عن الأسئلة التالية :

١–متى كان العداء على بعد 30m من نقطة الأصل ؟.....

٢–ما موقع العداء بعد مرور 4.5s من بداية الحركة؟.....

استعن بالشكل الموضح للاجابة عن الاسئلة التالية :

١–صف حركة السيارة الممثلة في الرسم البياني .

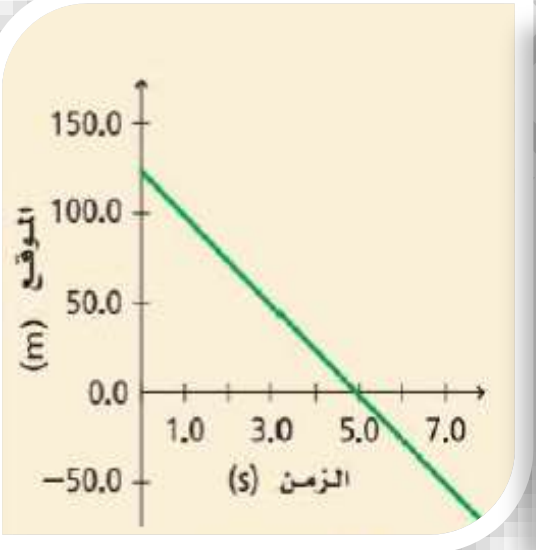
انطلقت السيارة من موقع على بعد 125.0 m ، وتحركت في اتجاه نقطة الأصل، فوصلت نقطة الأصل بعد 5.0 s من بدء الحركة، واستمرت في حركتها لما بعد نقطة الأصل .

٢– ارسم نموذج الجسيم النقطي الذي يتوافق مع الرسم البياني .

.....

٣–أجب عن الاسئلة التالية حول حركة السيارة :

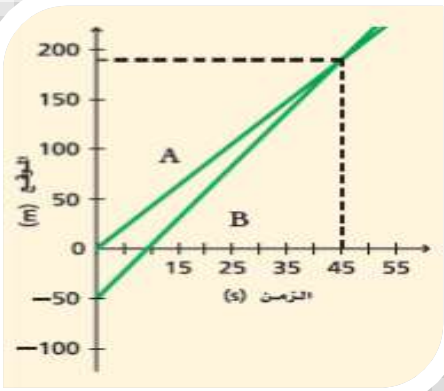
a. متى كانت السيارة على بعد 25.0m شرق نقطة الاصل ؟.....
b. أين كانت السيارة عند 1.0s ؟.....



• دراسة حركة عدة أجسام

-يمكنك استخدام منحنى(الموقع – الزمن)لتمثيل حركة عدة أجسام.

– يظهر في المثال التالي منحنى(الموقع – الزمن)لعداءين في سباق، ويكون العداءان في الموقع نفسه عندما يتقاطع الخطان الممثلان لحركتيهما.



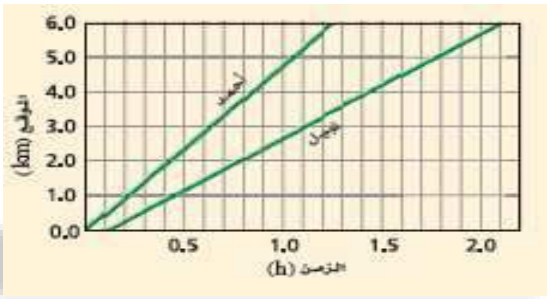
١–عند اي زمن يكون العداءان A,B في الموقع نفسه؟

تفحص الرسم البياني لإيجاد نقطة تقاطع الخط البياني الممثل لحركة A مع الخط البياني الممثل لحركة B ، يتقاطع هذان الخطان عند اللحظة 45 s، وعلى بعد حوالي 190 m

٢–وهذا يعني أن العدّاء B يتجاوز العدّاء A على بعد 190 m من نقطة الأصل، وبعد 45 sمن مرور العدّاء A بها.

٣–أين كان العداء B عندما كان العداء A عند النقطة 0.0m ؟.....

٤–ما المسافة الفاصلة بين العداء A و العداء B في اللحظة t=20.0 s ؟.....



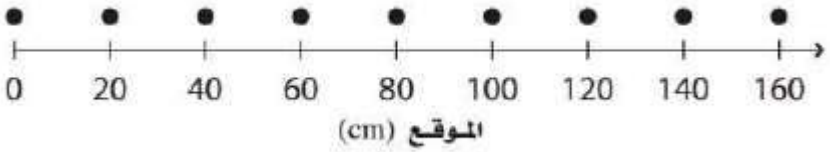
س1 :خرج أحمد في نزهة مشياً على الاقدام في ممشى دوحة عراد ، وبعد وقت ما بدأ صديقه نبيل السير خلفه ، وقد تم تمثيل حركتهما بمنحنى (الموقع – الزمن) المبين في الشكل المجاور.

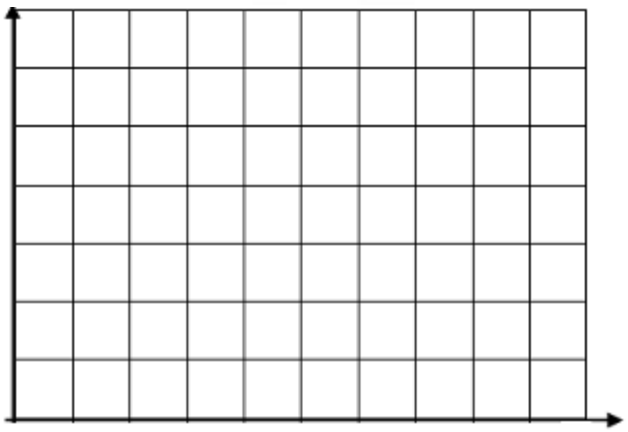
١–ما الزمن الذي سار خلاله أحمد قبل بدء نبيل المشي؟.....

٢–هل سيلحق نبيل بأحمد ؟ فسر ذلك.

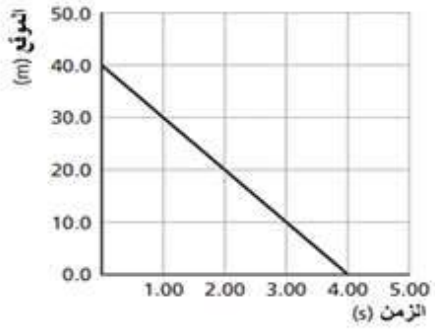
.....

س2: منحنى(الموقع–الزمن)يمثل النموذج الجسيمي النقطي في الشكل – طفلًا يزحف على أرضية غرفة .مثِّلْ حركته باستخدام منحنى(الموقع–الزمن)، علمًا بأن الفترة الزمنية بين كل نقطتين متتاليتين تساوي1s





س3- في الشكل المقابل علاقة بيانية بين الموقع والزمن:



1.ماموقع الجسم عند الثانية $t = 0s$؟.....

2. ماموقع الجسم عند الثانية $t = 2s$؟.....

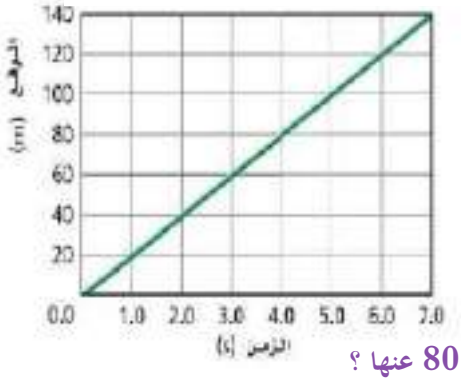
3.ما الإزاحة التي تحركها الجسم في الفترة الزمنية من $t = 1s$ إلى $t = 3s$

.....

4. مالزمن الذي استغرقه الجسم لقطع مسافة $d = 10m$ الأولى؟

.....

س4: يبين الشكل منحنى(الموقع–الزمن) لحركة قرص مطاطي ينزلق على بركة متجمدة في لعبة الهوكي



١–استخدم الرسم البياني في الشكل لرسم النموذج الجسيمي النقطي لحركة قرص

.....

.....

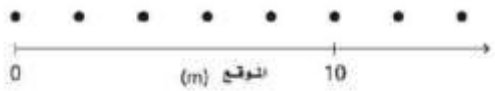
٢–متى كان القرص على بعد 10.0 m عن نقطة الأصل؟.....

٣–حدد المسافة التي قطعها القرص بين اللحظتين 0.0 s و 5.0s ؟.....

٤–حدد الزمن الذي استغرقه القرص ليتحرك من موقع يبعد 40 m عن نقطة الأصل إلى موقع يبعد 80 m عنها ؟

.....

س5: تفحص كلًّا من النموذج الجسيمي النقطي ومنحنى(الموقع–الزمن) الموضحين في الشكل



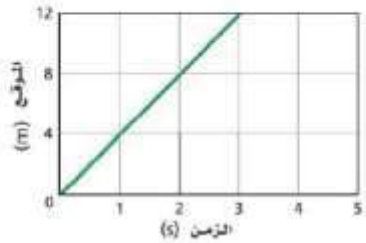
علمًا بأن الفترات الزمنية في النموذج الجسيمي النقطي تساوي 2s ؟

.–هل يصفان الحركة نفسها؟ كيف تعرف ذلك؟

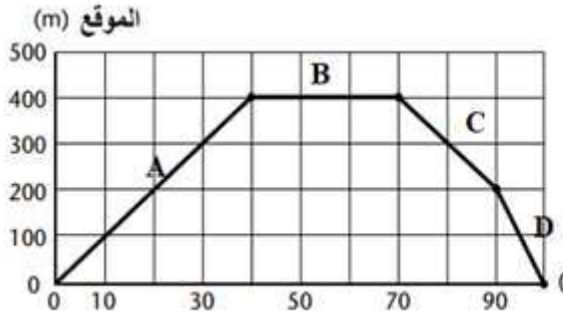
.....

.....

.....



س6 - في الشكل المقابل منحنى الموقع- الزمن لحركة جسم احسب:



1.المسافة الكلية التي تحركها الجسم .....

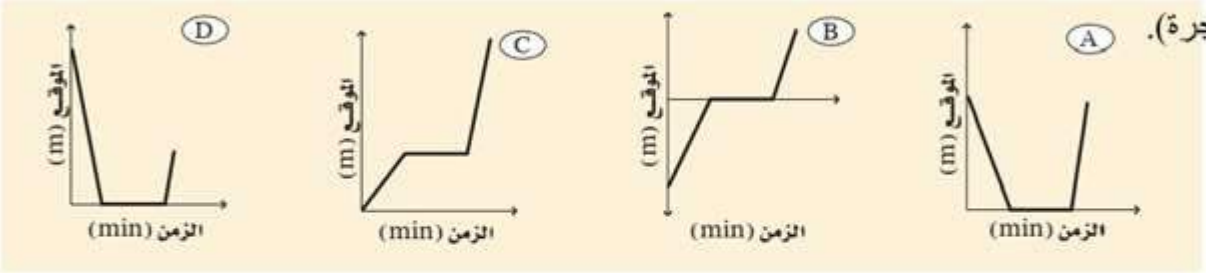
1.الإزاحة الكلية لحركة الجسم .....

3.في أى فترة تحرك الجسم مسافة أكبر.....

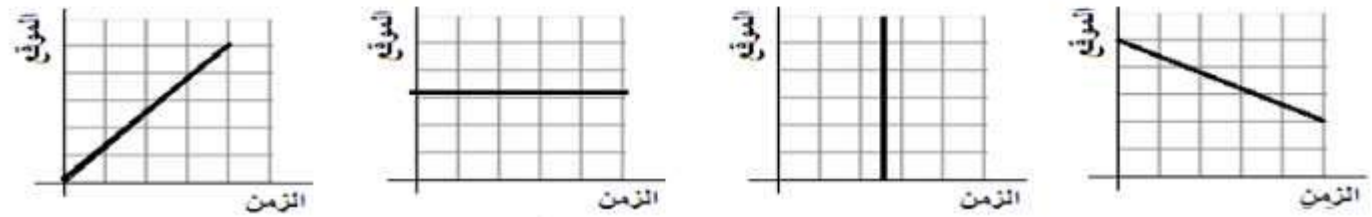
4.أى فترة أخذت زمنا أقل .....

5.متى كان الجسم عند موقع 200m.....

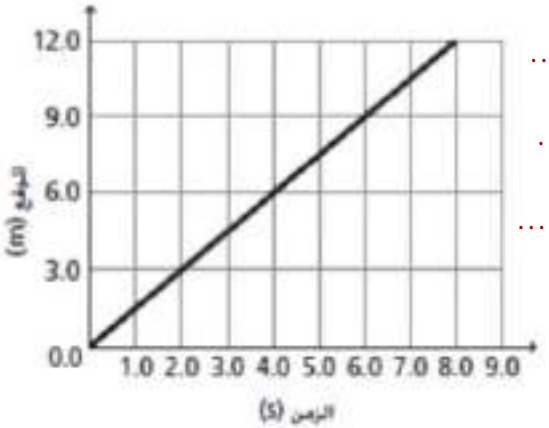
س7 .هبط سنجاب عن شجرة ارتفاعها 8m بسرعة منتظمة خلال 1.5min وانتظر عند أسفل الشجرة مدة 2.3min فجأة صدر صوت سبب فرار السنجاب بسرعة منتظمة إلى أعلى الشجرة فبلغ الموقع نفسه الذي انطلق منه خلال 0.1min أي الرسوم البيانية التالية يمثل بدقة الإزاحة الرأسية للسنجاب مقيسة من قاعدة الشجرة؟ (نقطة الأصل تقع عند قاعدة الشجرة).



س8 . قام طالب برسم مجموعة من منحنيات (الموقع – الزمن) أي من هذه المنحنيات لا يمكن أن تكون صحيحة؟



س9: من خلال الرسم البياني الموضح أجب عن الأسئلة التالية:



١–ما الكمية الفيزيائية الممثلة على المحور الأفقي ؟.....

٢–ما الكمية الفيزيائية الممثلة على المحور الرأسي؟.....

٣–ما موقع الجسم بعد 6s من بدء الحركة ؟ .....

٤–ما الزمن الذي يستغرقه الجسم ليكون على بعد 6m من نقطة الأصل؟.....

٥– ما المسافة التي يقطعها الجسم في كل ثانية في أثناء حركته؟

.....

.....

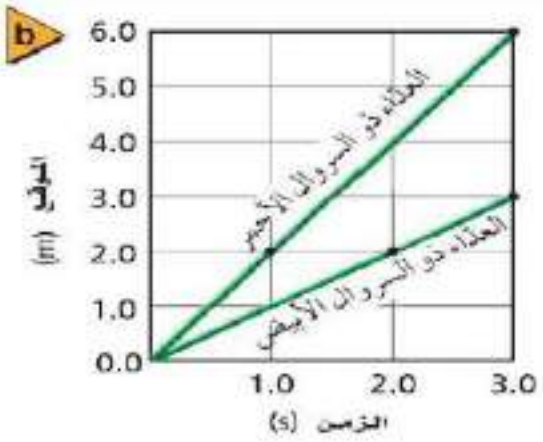
2-4 السرعة المتجهة Velocity

❖ السرعة المتجهة المتوسطة Average velocity

- التغير في الموقع مقسوماً على الفترة الزمنية التي حدث خلالها هذا التغير .
- و هي كمية متجهة لها مقدار و اتجاه ($\bar{v}$)
- وحدة القياس m/s أو km/h .
- تساوي ميل الخط المستقيم في منحنى(الموقع – الزمن)

السرعة المتجهة المتوسطة $\bar{v} = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{d_f - d_i}{t_f - t_i}$

❓في الشكل المقابل يمثل منحنى (الموقع –الزمن) حركة كل من العداءين ، و النقاط المستخدمة لحساب ميل كل خط

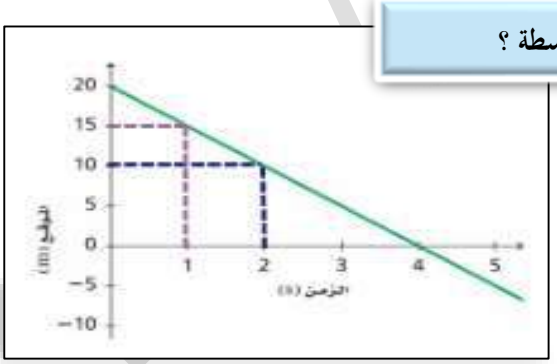


العداء ذو اللباس الأحمر	العداء ذو اللباس الأبيض
ميل الخط البياني $= \frac{d_f - d_i}{t_f - t_i}$	ميل الخط البياني $= \frac{d_f - d_i}{t_f - t_i}$
$\frac{(6.0 - 2.0)\text{m}}{(3.0 - 1.0)\text{s}} = 2.0\ \text{m/s}$	$\frac{(3.0 - 2.0)\text{m}}{(3.0 - 2.0)\text{s}} = 1.0\ \text{m/s}$

❖ السرعة المتوسطة Average velocity

- القيمة المطلقة لميل الخط البياني لمنحنى(الموقع–الزمن) أي مقدار سرعة الجسم."مطلق السرعة المتجهة"
- يرمز لها بالرمز |v| أما السرعة المتجهة المتوسطة $\bar{v}$ فتعبّر عن كل من قيمة السرعة المتوسطة للجسم والإتجاه الذي يتحرك فيه .
- **في المسائل اللفظية** تكون السرعة المتوسطة = $v = \frac{d}{t}$ حيث d هي المسافة الكلية التي قطعها الجسم ، t الزمن الكلي.

❓ في الرسم البياني الموضح،أوجد كلاً من :السرعة المتجهة المتوسطة ؟ سرعتة المتوسطة ؟



a) السرعة المتجهة المتوسطة ؟

السرعة المتجهة المتوسطة = ميل الخط البياني

$$v = \frac{d_f - d_i}{t_f - t_i}$$

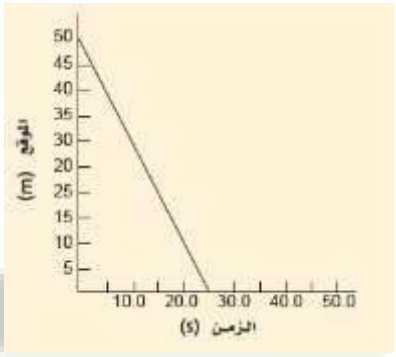
$$v = \frac{15 - 10}{1 - 2} = -5m/s$$

وهذا يعني أن الجسم انطلق من موقع موجب متجهًا نحو نقطة الأصل، وأنه يتحرك في الاتجاه السالب بمعدل 0.5 m/s

b) السرعة المتوسطة؟

بذلك تكون السرعة المتوسطة = القيمة المطلقة للسرعة المتوسطة المتجهة : $|-5.0\ \text{m/s}| = 0.5\text{m/s}$ ، تذكر أنه إذا تحرك جسم ما في الاتجاه السالب، فإن إزاحته تكون سالبة، وسرعته المتجهة المتوسطة تكون سالبة وهذا يعني أن سرعة الجسم المتجهة يكون لها إشارة إزاحة الجسم نفسها دائمًا.

في الرسم البياني الموضح،احسب كلاً من :.ما سرعة المتجهة المتوسطة ؟ ما سرعة المتوسطة ؟



نحسب السرعة المتجهة المتوسطة باستخدام نقطتين على الخط البياني.

أولاً : السرعة المتجهة المتوسطة:

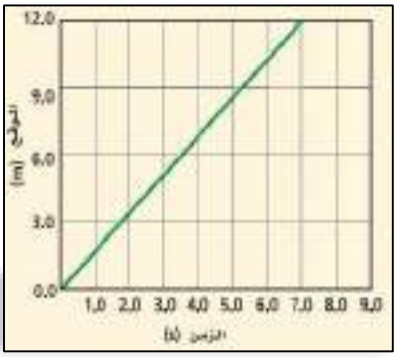
$$\bar{v} = \frac{0.0 - 50}{25 - 0.0} = -2.00\ \text{m/s}$$

ثانياً : السرعة المتوسطة

$$2.00\ \text{m/s} =$$

يبين الرسم البياني حركة طالب يركب لوح تزلج عبر ممر مهمل الاحتكاك.ما سرعة المتجهة المتوسطة ؟ ما سرعة المتوسطة ؟

أولاً : السرعة المتجهة المتوسطة:



نحسب السرعة المتجهة المتوسطة باستخدام نقطتين على الخط البياني.

$d_2 = 12.0\ \text{m}, d_1 = 6.0\ \text{m}$,, $t_2 = 7.0\ \text{s}$, $t_1 = 3.5\ \text{s}$

$$v = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{d_2 - d_1}{t_2 - t_1}$$

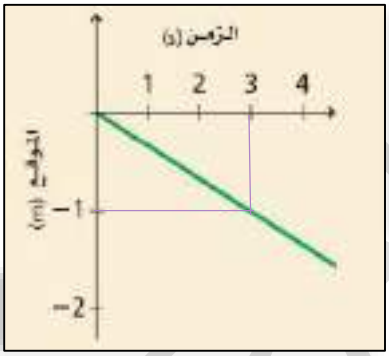
$$\bar{v} = \frac{12.0 - 6.0}{7.0 - 3.5}$$

$\bar{v} = 1.7\ \text{m/s}$ في الاتجاه الموجب

$\bar{v} = 1.7\ \text{m/s}$

ثانياً : السرعة المتوسطة

س١ :يصف الشكل البياني الموضح حركة سفينة في البحر،اعتبر الاتجاه الموجب للحركة هو اتجاه الجنوب



a) ما السرعة المتجهة المتوسطة للسفينة ؟

b) ما السرعة المتوسطة للسفينة؟

.....

.....

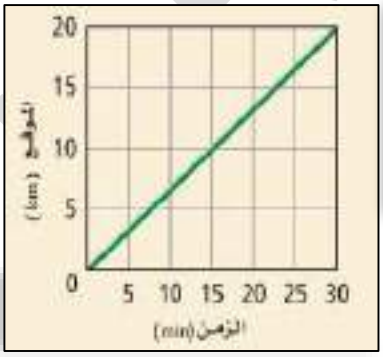
.....

س٢:الرسم البياني الموضح ، يمثل حركة دراجة هوائية ، احسب كلا من :

a)السرعة المتجهة المتوسطة للدراجة ؟

b) ما السرعة المتوسطة للدراجة ؟

c) صف حركة الدراجة بالكلمات .



.....

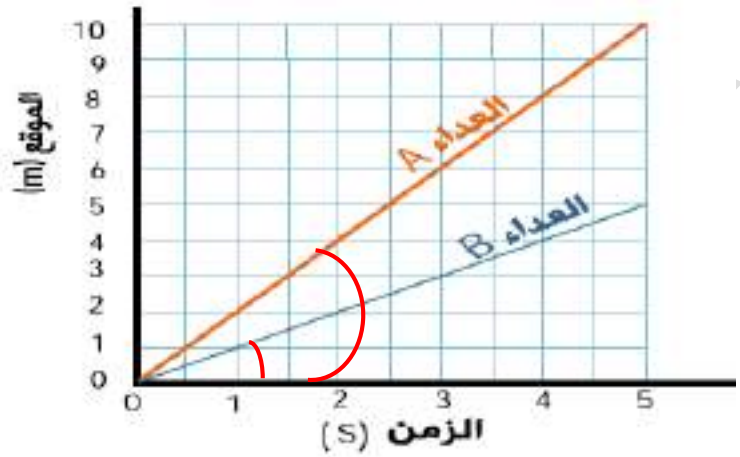
.....

.....

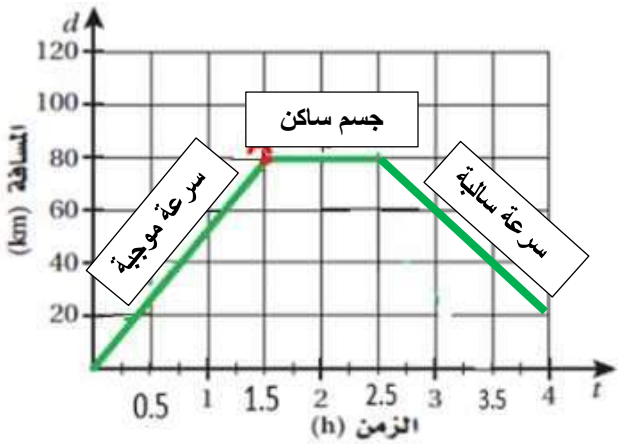
.....

- عندما يكون أكثر من خط مستقيم في منحنى (الموقع – الزمن) كلما زاد ميل الخط البياني كانت سرعة الجسم اكبر .

في الشكل الموضح العداء (A) سرعته أكبر من سرعة العداء (B) لأن ميله اكبر



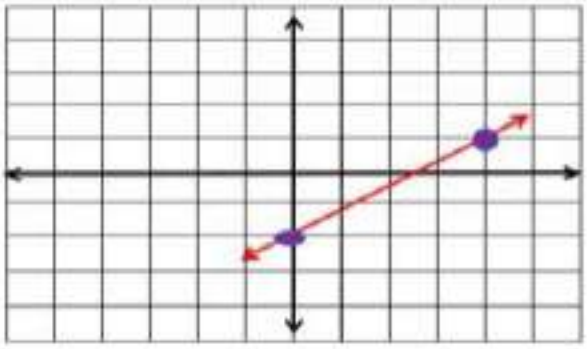
- الخط المستقيم الصاعد سرعته موجبة ، و الخط المستقيم الهابط سرعته سالبة ، و الخط الأفقي يكون الجسم ساكن.



- **معادلة الحركة للسرعة المتجهة المتوسطة** : $d_f = v\ t + d_i$

أي أن موقع الجسم المتحرك بسرعة منتظمة d_f يساوي حاصل ضرب السرعة المتجهة المتوسطة $\overline{v}$ في الزمن t مضافاً إليه قيمة الموقع الابتدائي للجسم d_i

وقد تم استنتاج هذه المعادلة من معادلة الخط المستقيم و تطبيقها على الرسم البياني (الموقع – الزمن) حيث:



$$y = mx + b$$

الكمية على محور y — نقطة تقاطع الخط البياني مع محور y — ميل الخط البياني — الكمية على محور x

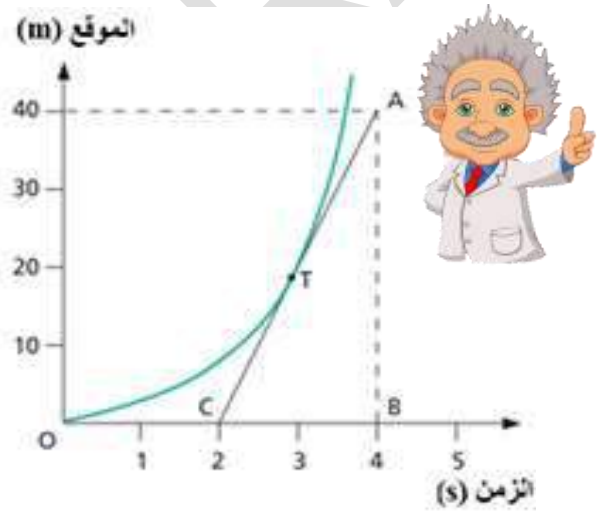
$$Y = \frac{3}{4} X + (-2)$$

السرعة المتجهة اللحظية Instantaneous Velocity

- مقدار سرعة الجسم عند لحظة معينة .
- تساوي ميل المماس لمنحنى (الموقع – الزمن) عند نقطة معينة.
- مقياس السرعة في االسيارة يشير إلى مقدار السرعة اللحظية.

✓ متى تتساوى السرعة المتجهة اللحظية و السرعة المتجهة ؟

عندما تكون سرعة الجسم منتظمة في خط مستقيم.



س١:اكتب المصطلح العلمي لكل مما يلي :

(السرعة المتجهة المتوسطة ، السرعة المتوسطة ، السرعة اللحظية ، معادلة الحركة للسرعة المتجهة المتوسطة)

١-التغير في الموقع مقسوما على مقدار الفترة الزمنية التي حدث خلالها هذا التغير.(.....)

٢-القيمة المطلقة للسرعة المتجهة المتوسطة إذا كانت السرعة منتظمة والحركة في ات جاه واحد. (.....)

أو مقدار المسافة الكلية التي تحركها الجسم مقسوما على الفترة الزمنية التي قطع فيها المسافة. (.....)

٣-موقع الجسم المتحرك بسرعة منتظمة d_f يساوى حاصل ضر ب السرعة المتجهة المتوسطة v فى الزمن t مضافا اليه قيمة الموقع الأبتدائى للجسم d_i . (.....)

٤-سرعة الجسم عند لحظة معينة وتساوي ميل المماس لمنحنى الموقع – الزمن عن نقطة معينة. (.....)

س٢: ضع علامة (✓) للعبارة الصحيحة و(x) للعبارة الخطأ في كل مما يلي

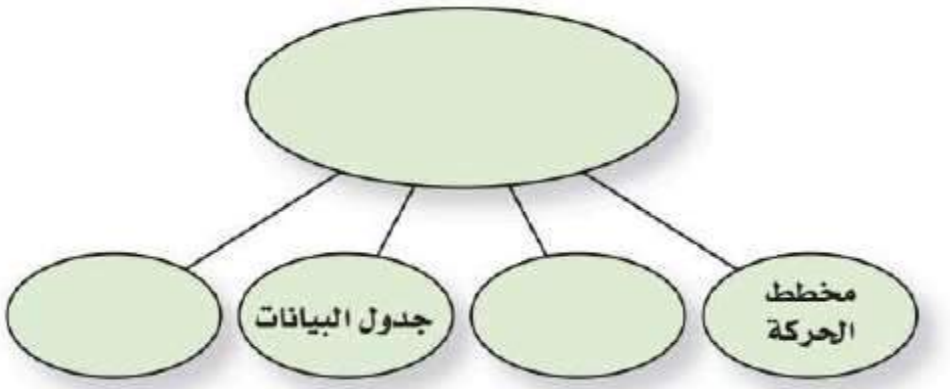
١-السرعة المتجهة المتوسطة تساوي المسافة الكلية التي تحركها الجسم مقسوما على الفترة الزمنية التي قطع فيها الجسم هذه المسافة.

٢-إذا كانت سرعة الجسم منتظمة وفي اتجاه واحد تكون السرعة اللحظية تساوي السرعة المتجهة المتوسطة

٣-تكون إشارة السرعة المتجهة المتوسطة موجبة دائماً.

٤-تكون إشارة السرعة المتوسطة موجبة دائماً.

س٣: أكمل خريطة المفاهيم المبينة باستخدام المصطلحات التالية: الكلمات، التمثيلات المتكافئة، منحنى(الموقع-الزمن.)



س:ما الهدف من رسم مخطط الحركة؟

.....

س:متى يمكن معاملة الجسم كجسيم نقطي؟

.....

IBRAHIM EMARA

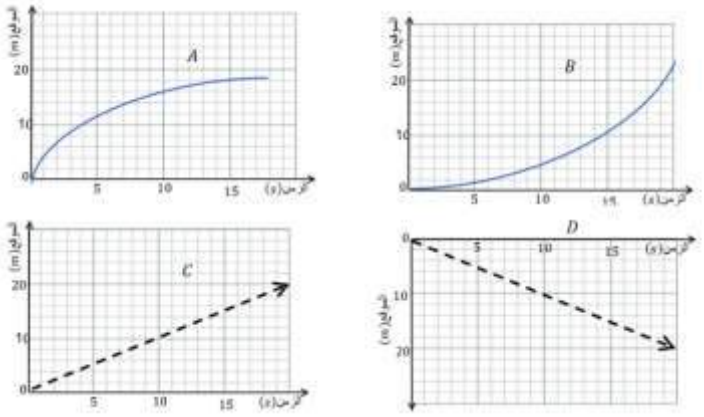
س٤ - في الشكل المقابل منحنى الموقع – الزمن

١–في أي شكل سرعة الجسم كبيرة في البداية وقليل في النهاية؟.....

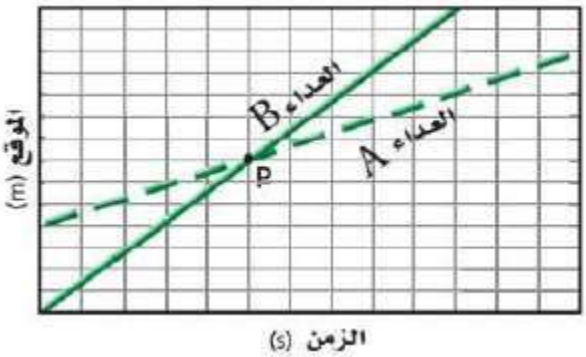
٢–في أي شكل سرعة الجسم قليلة في البداية وكبيرة في النهاية؟ .....

٣–في أي شكل سرعة الجسم منتظمة سالبة... ....

٤–في أي شكل سرعة الجسم منتظمة موجبة..... .....



س٥: يمثل الشكل رسمًا بيانيًا لحركة عدّاءين.



a) صف موقع العدّاء **A** بالنسبة للعدّاء **B** بحسب التقاطع مع المحور الرأسي.

.....

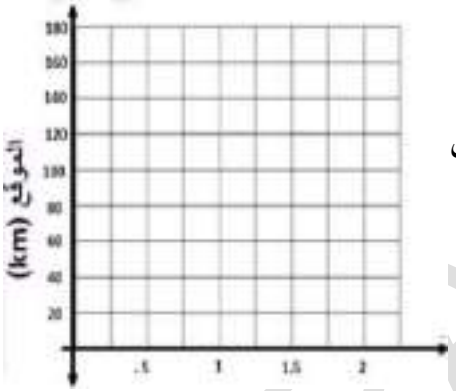
b) أي العدّاءين أسرع؟

.....

C) ماذا يحدث عند النقطة **P** وما يليها؟

.....

س٦: غادرت السيارتان A و B المدرسة عندما كانت قراءة ساعة الوقف صفرًا، وكانت السيارة A تتحرك بسرعة منتظمة وقدرها 60 km/h ، والسيارة B تتحرك بسرعة منتظمة: 120 km/h :



i. ارسم منحنى(الموقع–الزمن)لحركة كل من السيارتين.

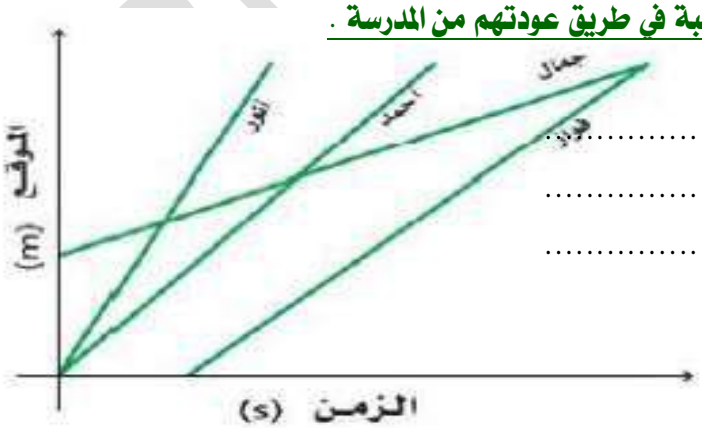
ii. ما بعد كل منهما عن المدرسة عندما تشيرساعة الوقف إلى **1.5 h** ؟ حدد ذلك على رسمك البياني

.....

iii. إذا مرت كلتا السيارتين بمحطة وقود تبعد **80 km** عن المدرسة، فمتى تمر كل سيارة بالمحطة؟ حدد ذلك على الرسم.

.....

س٧: يبين منحنى(الموقع-الزمن)في الشكل حركة أربعة من الطلبة في طريق عودتهم من المدرسة . رتب الطلبة حسب السرعة المتجهة المتوسطة من الأبطأ إلى الأسرع.



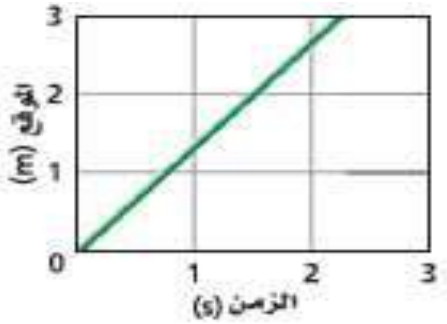
.....

.....

.....

RAHIM EMARA

س٨: يمثل الشكل التالي منحنى(الموقع-الزمن) لأرنب يهرب من كلب.



(a. وضح كيف يختلف هذا الرسم البياني إذا ركض الأرنب بضعفي سرعته.

.....

(b. صف كيف يختلف هذا الرسم إذا ركض الأرنب في الاتجاه المعاكس.

.....

س٩: تقود الطالبة أسماء دراجتها الهوائية بسرعة منتظمة مقدارها 4.0m/s مدة 5.0 s ، ما المسافة التي قطعتها خلال هذه المدة؟

.....

.....

س١٠: يصل الضوء من الشمس إلى الأرض في 8.3 min ، فإذا كانت سرعة الضوء 3.00 x108 m/s فما بعد الأرض عن الشمس؟

.....

.....

س١١: تتحرك سيارة في شارع بسرعة 55 km/h ، وفجأة ركض أمامها طفل ليعبر الشارع، فإذا لزم السائق 0.75 s ليستجيب ويضغط على الفرامل، فما المسافة التي تحركتها السيارة قبل أن تبدأ في التباطؤ؟

.....

.....

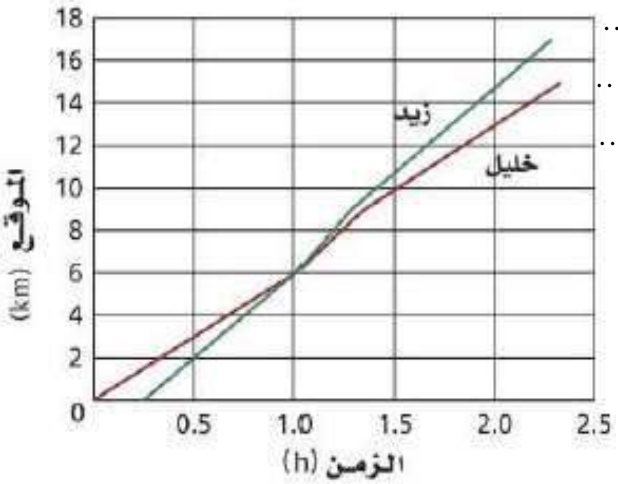
س١٢: إذا قاد والدك سيارته بسرعة 90.0 km/h، بينما قاد صديقه سيارته بسرعة 95.0 km/h، فسبق والدَك في الوصول إلى نهاية الرحلة.فما الزمن الذي سينتظره صديق والدك في نهاية الرحلة التي يبلغ طولها 50.0 km ؟

.....

.....

.....

س١٣: منحنى(الموقع-الزمن)لحركة كل من زيد وخليل وهما يجدفان في قاربين عبر نهر.



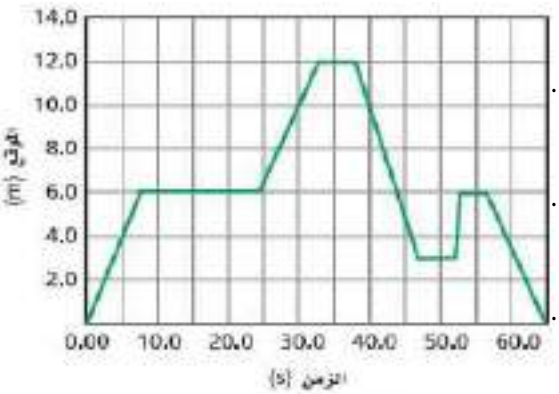
a.)عند أي زمن كان زيد وخليل في المكان نفسه؟.....

b.)ما الزمن الذي يستغرقه زيد في التجديف قبل أن يتجاوز خليلًا؟.....

c.)في أي موقع من النهر يوجد تيار سريع؟.....

RAHIM EMARA

س١٤: يبين الشكل منحنى(الموقع-الزمن)لحركة علي ذهابا وايابا في ممر .افترض أن نقطة الأصل عند أحد طرفي الممر.



a) متى كان موقع علي على بعد 6.0 m عن نقطة الأصل؟

.....

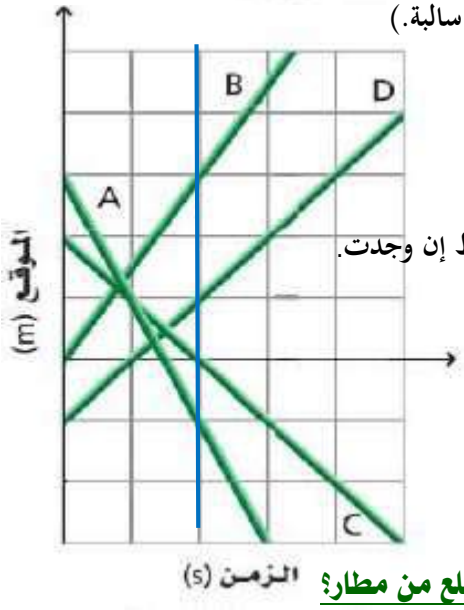
b) ما الزمن بين لحظة دخول علي في الممر، ووصوله إلى موقع يبعد 12.0 m عن نقطة الأصل؟

.....

c) ما السرعة المتجهة المتوسطة لعلي خلال الفترة الزمنية (37 s – 46 s) ؟

.....

س١٥:من خلال الرسم البياني الموضح أجب عن التالي :



١– رتب الخطوط البيانية بحسب الموقع الابتدائي للجسم(بدءًا بأكبر قيمة موجبة و انتهاء بأكبر قيمة سالبة.)

هل سيكون ترتيبك مختلفًا إذا طلب إليك أن ترتبها بحسب المسافة الابتدائية للجسم من نقطة الأصل؟

.....

.....

٢– رتب منحنيات(الموقع–الزمن)وفق السرعة المتوسطة للجسم، من الأكبر إلى الأصغر، وأشر إلى الروابط إن وجدت.

.....

.....

٣– رتب المنحنيات وفق السرعة المتجهة المتوسطة من السرعة الأكبر إلى السرعة الأقل.

.....

.....

س١٦: أي العبارات التالية تعبر بشكل صحيح عن النموذج الجسيمي النقطي لحركة طائرة تقلع من مطار؟

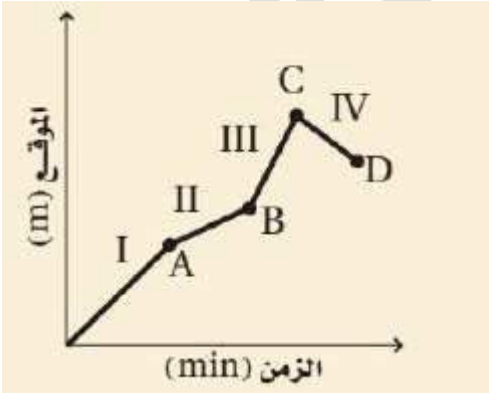
A)تكوّنُ النقاط نمطًا وتفصل بينها مسافات متساوية.

B)تكون النقاط متباعدة في البداية، ثم تتقارب مع تسارع الطائرة.

C)تكون النقاط متقاربة في البداية، ثم تتباعد مع تسارع الطائرة.

D) تكون النقاط متقاربة في البداية، ثم تتباعد ثم تتقارب مرة أخرى عندما تستوي الطائرة وتتحرك بالسرعة العادية للطيران.

س١٧: يبين الرسم البياني حركة شخص يركب دراجة هوائية. استخدم هذا الرسم للإجابة عن الأسئلة. 2 -4



١–متى بلغت السرعة المتجهة للدراجة أقصى قيمة لها ؟

A)في الفترة I C) عند النقطة C B)في الفترة III D) عند النقطة B

٢–ما الموقع الذي تكون عنده الدراجة أبعد ما يمكن عن نقطة البداية؟

A)النقطة A C) النقطة C B)النقطة B D) النقطة D

٣–في أي فترة زمنية قطع راكب الدراجة المسافة الأكبر؟

B) الفترة II D) الفترة B III الفترة I C) الفترة A)

RAHIM EMARA

أسئلة عامة على الفصل الثاني

س١: تخير الاجابة الصحيحة من البدائل التي تليها :

١-سلسلة من الصور المتتابعة الملتقطة في فترات زمنية منتظمة :

أ-نموذج الجسيم النقطي. ب-مخطط الحركة . ج- الموقع. د- الزمن .

٢-سلسلة متتابعة من النقاط المفردة لحركة جسم (في صورة واحدة) .....

أ-نموذج الجسيم النقطي. ب-مخطط الحركة . ج- الموقع. د- الزمن .

٣-نقطة الأصل هي النقطة التي تكون عندها قيمة كل من المتغيرين.....

أ-أكبر ما يمكن . ب-أصغر ما يمكن . ج-صفر. د-قيمة سالبة.

٤-كمية فيزيائيةتحدد بالمقدار و الاتجاه معاً.....

أ-الكمية القياسية. ب-الكمية العددية . ج-الكمية التناظرية. د-الكمية المتجهة.

٥-كمية فيزيائية تحدد بالمقدار فقط هي الكمية .....

أ-القياسية (العددي) ب-المتجهة. ج- التناظرية. د- اللفظية .

٦- أي مما يلي كمية فيزيائية قياسية (عددية) .....

أ-الازاحة . ب- السرعة. ج-التسارع. د-الزمن.

٧-الأجسام المتحركة التي تقطع مسافات متحركة متعاقبة متساوية هي التي تتحرك بسرعة .....

أ-منتظمة. ب-متزايدة. ج-متناقصة. د-متزايدة و متناقصة.

٨-ميل الخط البياني لمنحنى (الازاحة – الزمن) يزداد كلما .....

أ-زاد الزمن. ب-قلت المسافة. ج-زادت السرعة. د- بقي الزمن ثابت.

٩-عندما تزداد الازاحة بين فترتين زمنيتين متساويتين فهذا يعني ان سرعة الجسم.....

أ-تزداد. ب-تقل. ج- ثابتة. د-صفر.

١٠-ميل الخط البياني لمنحن(الموقع – الزمن) يمثل.....

أ-سرعة الجسم المتجهة. ب-تسارع الجسم. ج-كتلة الجسم. د-إزاحة الجسم.

١١-وحدة الميل للخط البياني(الموقع-الزمن) (السرعة) في النظام الدولي هي:.....

أ-$m.s$ ب-m/s ج-N د-m/s^2

١٢- الزمن النهائي مطروحاً منه الزمن الابتدائي $(t_f - t_i)$ يعبر عن .....

أ-التغير في الإزاحةΔd ب-التغير في السرعةΔv ج- التغير في الزمنΔt د-التغير في الطول ΔL

١٣- مخطط الحركة هو مخطط يصف حركة الجسم المتحرك في .....

أ-فترات زمنية مختلفة. ب-فترات زمنية متساوية. ج- لحظة ما . د-فترتين مختلفتين.

١٤-أي مما يلي يمثل كمية فيزيائية متجهة؟.....

أ-المسافة. ب- الزمن. ج- القوة. د- الكتلة.

س٢:أكمل كل فراغ بما يناسبه

١-السرعة المتجهة في لحظة معينة تسمى.....

٢-من أنواع الحركة .....و.....و.....

٣-توصف حركة الجسم بتحديد كل من .....و.....

٤-من امثلة الكميات العددية(القياسية).....ومن أمثلة الكميات المتجهة.....

IBRAHIM EMARA

س٣:ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة و علامة (×) أمام العبارة الخاطئة:

١-لوصف حركة جسم ما يجب معرفة أين ومتى غل الجسم مكاناص ما . (.....)

٢-الكمية المتجهة هي التي يتطلب تعيينها تحديد مقدارها فقط. (.....)

٣-المسافة كمية عددية أما الإزاحة فهي كمية متجهة. (.....)

٤-السرعة المتجهة هي المعدل الزمني لتغير الغزاحة. (.....)

٥-الأجسام المتحركة بسرعة متناقصة هي التي تكبر مسافاتها المتعاقبة تدريجياً. (.....)

٦-المسافة هي كمية عددية تصف بعد الجسم عن نقطة الاصل. (.....)

٧- الإزاحة كمية فيزيائية متجهة و تمثل التغير لموقع الجسم عند لحظة معيتة. (.....)

٨-السرعة المتجهة اللحظسة هي مقدار تسارع الجسم عند لحظة معينة. (.....)

٩- القيمة المطلقة لميل منحنى الموقع و الزمن تعبر عن سرعة متجهة متوسطة. (.....)

١٠النقطة التي يكون عندها قيمة كلاً من المتغيرين صفر هي نقطة المسافة . (.....)

س٤:اختر من العمود الاول ما يناسبه من العمود الثاني :

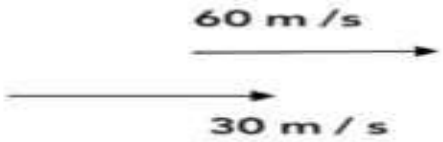
	العمود الأول	الإجابة	العمود الثاني
1	نظام يحدد نقطة الصفر للمتغير قيد الدراسة		مخطط الحرة
2	سرعة و اتجاه حركة جسم عند لحظة معينة		نموذج الجسيم النقطي
3	مفردة نسنخدم لتحديد الكمية المتجهة.		النظام الاحداثي
4	مكان جسم بالنسبة لنقطة الأصل.		نقطة الأصل
5	$t_f - t_i$		الموقع
6	النسبة بين تغير الموقع و الفترة الزمنية التي حدث فيها التغير		الكمية المتجهة
7	نقطة الصفر على النظام الإحداثي		الفترة الزمنية
8	منحنى بياني يمثل محوره الأفقي الزمن و محوره الرأسي الموقع		المقدار
9	كمية فيزيائية يلزم لمعرفتها معرفة المقدار و الاتجاه		متجه المحصلة
10	صور متتابعة تظهر مواقع جسم متحرك خلال فترة زمنية متساوية		منحنى(الموقع-الزمن)
11	القيمة المطلقة لميل منحنى (الموقع-الزمن)		السرعة المتجهةالمتوسطة
12	سلسلة متتابعة من النقاط المفردة تبين حركة الجسم		السرعة المتوسطة
13	متجه يمثل مجموع متجهين أو اكثر		السرعة اللحظية

IBRAHIM EMARA

س٥: يتحرك عداء بسرعة متجهة متوسطة قدرها 15 m/s احسب الازاحة التي يقطعها العداء في 30s ؟

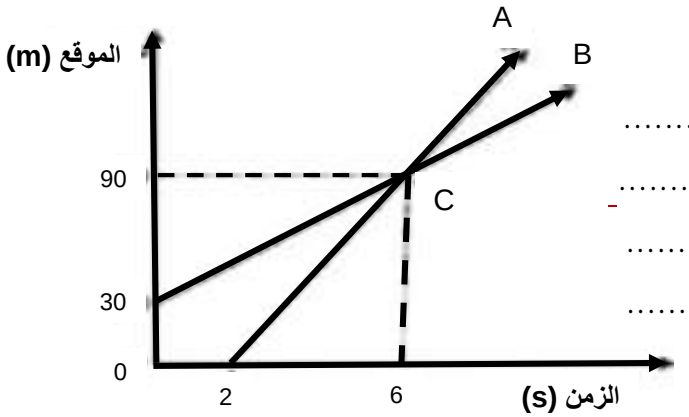
.....

س٦: أوجد متجه المحصلة للمتجهين التاليين:



.....

س٧: A,B عداءان يتحركان بحيث يتغير الموقع مع الزمن كما في الشكل:



a) العداء الذي سرعته أكبر هو العداء.....

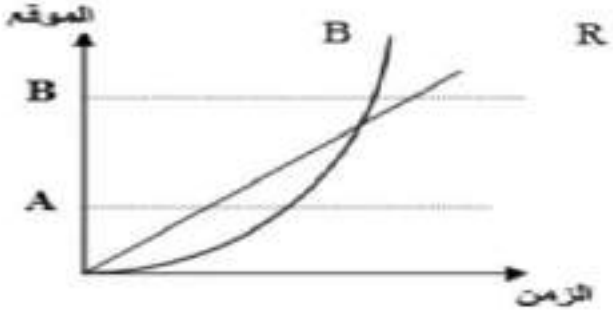
b) بدأ العداء B حركته قبل العداء A بزمن.....

c) يكون للعداءين الموقع نفسه عند زمن .....

d) عند بدء الحركة يكون موقع العداء B يساوي .....

س٨: اختر الرسم البياني المجاور يمثل تغير الموقع مع الزمن لكل من السيارتين الحمراء R و السوداء B حيث أن (A,B) مدينتان على الطريق .

من الرسم نستنتج ان :



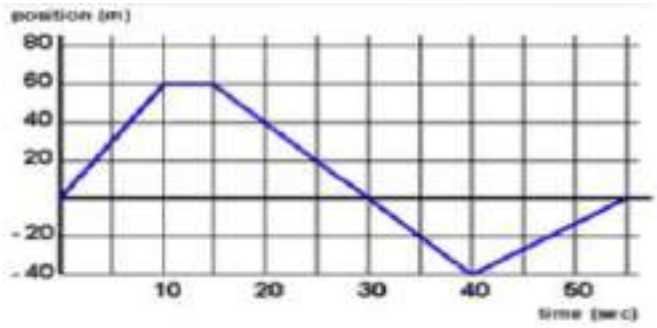
١. السيارة الحمراء تصل A أولاً و السيارة السوداء تصل B أولاً .

٢. السيارة الحمراء تصل المدينتين A,B قبل السيارة السوداء .

٣. السيارة السوداء تصل المدينتين A,B قبل السيارة الحمراء .

٤. السيارة السوداء تصل A أولاً و السيارة الحمراء تصل B أولاً .

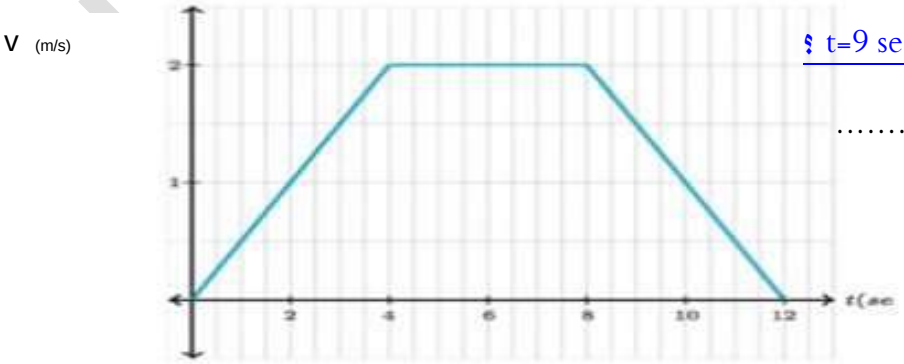
س٩: من خلا الرسم الموضح ، المسافة الاجمالية التي يقطعها الجسم



60m o
200m o
100m o
0m o

س١٠: من خلال الرسم الموضح ، ما السرعة اللحظية عند t=9 sec ؟

.....



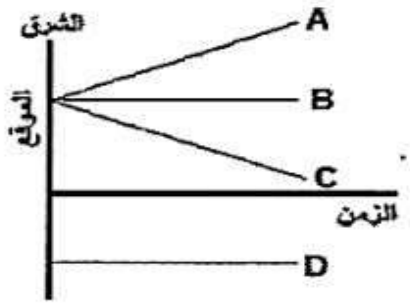
س١١:احسب الإزاحة الكلية لمتسابق في متاهة، إذا سلك المسار التالي داخل المتاهة:البداية 1.0 m شمالاً، 0.3 m شرقًا، 0.8 m جنوبًا، 0.4 m شرقًا، النهاية.

.....

.....

.....

س ١٢:في الشكل المقابل:

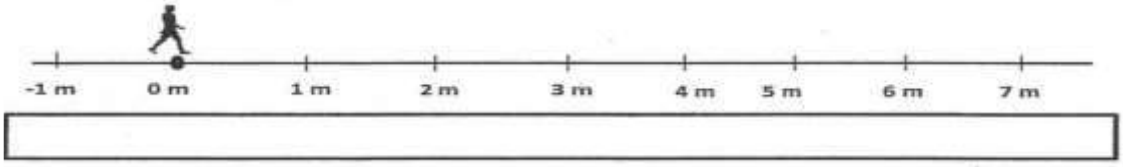


1.الجسم المتحرك ناحية الشرق؟.....

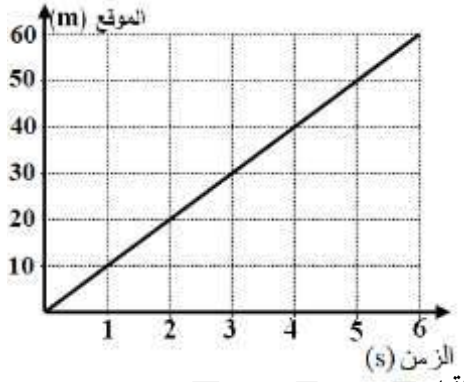
2.الجسم المتحرك ناحية الغرب؟ . .....

3.الجسم الساكن؟.....

س١٣: في الشكل ارسم موقع عصام بعد زمن 3s إذا كان يتحرك بسرعة منتظمة1.5m/s



س١٤: في الشكل المقابل منحنى الموقع -الزمن لحركة جسم:



1-احسب السرعة المتجهة المتوسطة

.....

2-احسب السرعة المتوسطة للجسم.

.....

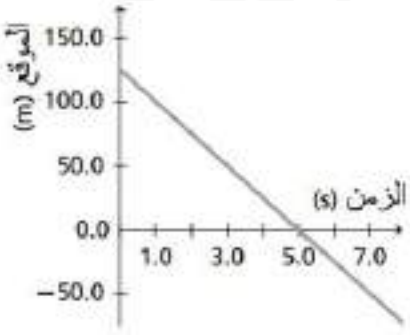
3-اكتب معادلة الحركة للسرعة المتجهة المتوسطة.

.....

4-حدد موقع الجسم بعد 20s إذا ظل الجسم يتحرك بالسرعة المتجهة المتوسطة نفسها في نفس الإتجاه.

.....

س١٥: في الشكل المقابل انطلق الجسم من موقع 125m شرقا متجها ناحية الغرب



1- احسب سرعة الجسم المتجهة المتوسطة ؟

.....

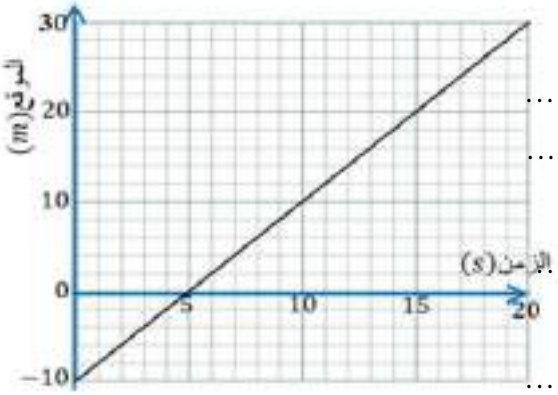
.....

2-احسب السرعة المتوسطة للجسم؟

.....

3-حدد موقع الجسم عند الثانية العاشرة إذا ظل الجسم يتحرك بالسرعة المتجهة المتوسطة نفسها في نفس الإتجاه. .....

س١٦: في الشكل المقابل منحنى الموقع -الزمن لحركة جسم



1-احسب سرعة الجسم المتجهة المتوسطة؟

.....

.....

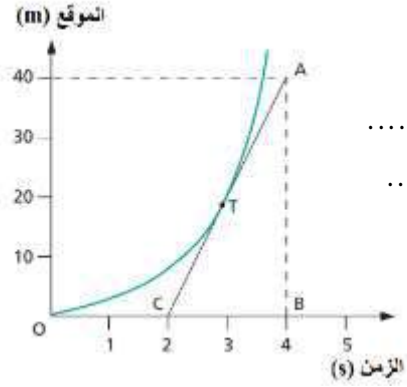
2-احسب السرعة المتوسطة للجسم؟

.....

3.حدد موقع الجسم بعد **30s** إذا ظل الجسم يتحرك بالسرعة المتجهة نفسها في نفس الإتجاه.

.....

س١٧ : في الشكل المقابل احسب السرعة اللحظية السرعة عن د النقطة T



.....

.....

س١٨-يتحرك جسم في حسب العلاقة $d_f = -40t + 80$

إذا كانت السرعة ب **m/s** والمسافة ب **m** والزمن ب **s** والاتجاه الموجب للموقع شما لا

1.مالسرعة المتوسطة للجسم؟

.....

2.ما الموقع الابتدائي للجسم؟

.....

س١٩- تقود الطالبة أسماء دراجتها الهوائية بسرعة منتظمة مقدارها $5\ m/s$ مدة $10\ s$ ، ما المسافة التي قطعتها خلال هذه المدة؟

.....

.....

.....

س٢٠: قطعت سيارة مسافة 320km بسرعة 80km/h ثم قطعت مسافة 400km في الإتجاه نفسه بسرعة 100km/h احسب السرعة المتوسطة للسيارة؟ ($90\ km/h$)

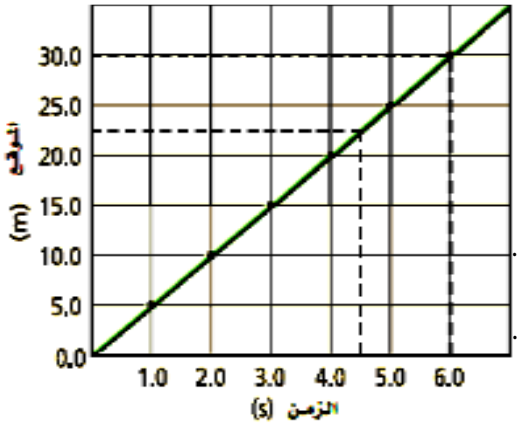
.....

.....

.....

IBRAHIM EMARA

س٢١: يوضح الرسم المجاور حركة عداء :



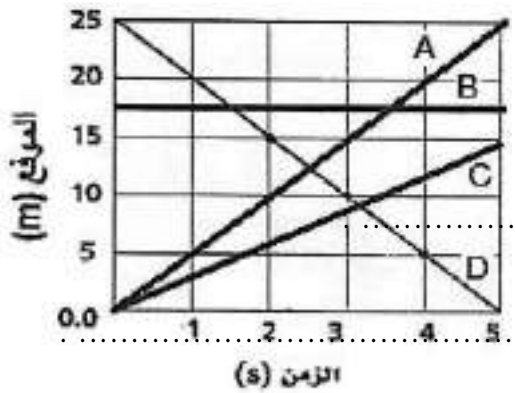
1–متى كان العدَاء على بعد 30.0m عن نقطة الأصل ؟. .....

2 .ما موقع العداء بعد مضي 4.5s ؟.....

3–ما الفترة الزمنية بين الموقعين 5m و 25m؟ .....

4–ما هي الإزاحة التي قطعها العداء من الثانية الثالثة إلى الثانية السادسة ؟.....

س٢٢: يمثل الشكل منحنى (الموقع – الزمن) لحركة أربع طلاب (A , B , C , D) أثناء خروجهم للفسحة ، تأمل الشكل ثم أجب عن الأسئلة التالية:



أ – أي من الطلاب هو الأسرع ؟.....

ب – أي من الطلاب يتحرك بالاتجاه المعاكس للمجموعة ؟.....

ج – أي من الطلاب كان متوقفا ؟.....

د – متى وأين يلتقي الطالب A مع الطالب B ؟

....

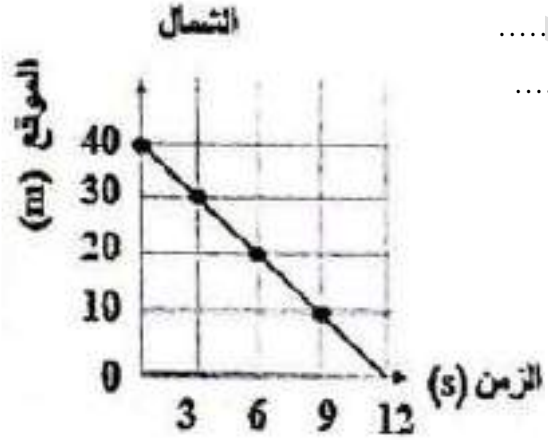
هـ – احسب السرعة المتوسطة للطالب D (v = 5 m/s :)

.....

.....

. .....

س٢٣: يبين الرسم البياني منحنى (الموقع – الزمن) لحركة طالب يركب دراجته ، أجب عن الأسئلة التالية:



أ – ما الموقع الابتدائي للطالب ؟.....

ب – ما موقع الطالب بعد 6 s من لحظة انطلاقه ؟.....

ج – احسب السرعة المتوسطة للطالب (v = m/s 3.33)

. .....

.....

. .....

د – اكتب معادلة الحركة للطالب.....

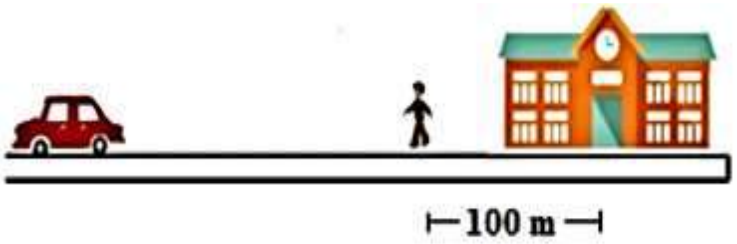
هـ – احسب موقع الطالب بعد 30s من بداية الحركة (d =– 59.9 m) .

. .....

.....

HIM EMARA

س٢٤: يقف حسن أمام مدخل المدرسة وعلى بُعد 100 m غرب مدخل المدرسة ، ثم واصل حركته غربا بسرعة منتظمة مقدارها 2.2 m / s باتجاه سيارة والده لمدة 360 s ، احسب ما يلي:



أ – مقدار واتجاه إزاحة حسن(: غربا ، $\Delta d = 792$ m)

. . ..

. .....

. .....

ب – الموقع الجديد لحسن بالنسبة للمدرسة (: غربا ، $d = 892$ m)

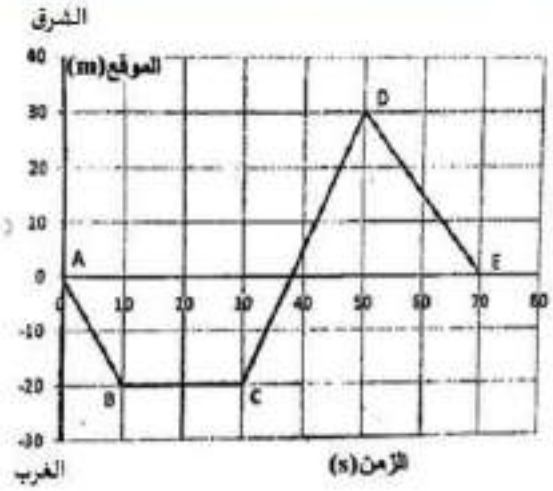
. .....

. .....

س٢٥:

يمثل الشكل منحنى (الموقع – الزمن) لجسم يتحرك في خط مستقيم. ويمثل الاتجاه الموجب للموقع اتجاه الشرق.

تأملي الشكل جيدًا ثم حددي الفترة الزمنية المناسبة لكل من العبارات التالية:



	العبارات	الإجابة
1	يتحرك الجسم بسرعة منتظمة سالبة	
2	يتحرك الجسم بسرعة منتظمة موجبة	
3	ساكن "سرعته تساوي صفر"	
4	الفترة التي كان فيها الجسم على بُعد 20 m غرب نقطة الأصل	
5	موقع الجسم عند الثانية 50 s	

س٢٦: المعادلة أدناه تصف حركة جسم $d = (35\text{m/s})\,t - 5\text{m}$

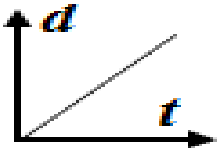
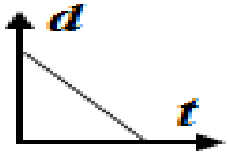
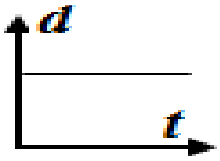
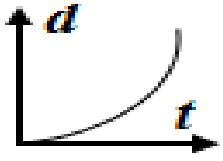
أ –ما قيمة السرعة المتجهة للجسم.....

ب –ما قيمة الموقع الابتدائي.....

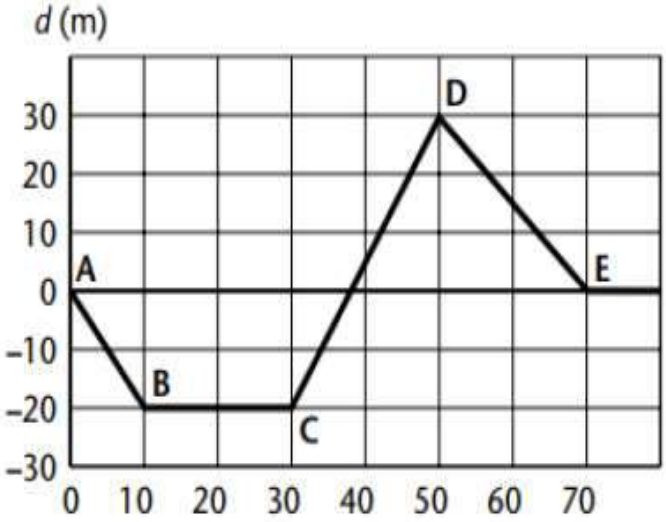
ت –احسب موقع الجسم بعد 10 s

.....

س٢٧: اكتب توصيف الحركة أسفل كل منحنى من منحنيات (الموقع – الزمن) التالية :

الرسم البياني					
التوصيف	.....		.....	.....	.....

س٢٨: يمثل الشكل منحنى(الموقع –الزمن) لجسم يتحرك في خط مستقيم , ويمثل الاتجاه الموجب للموقع اتجاه الشرق . تأمل الشكل جيدا , ثم أجب عن الأسئلة التالية:



1–ما الفترة / الفترات الزمنية التي يتحرك فيها الجسم باتجاه الشرق ؟

.....

2–ما الفترة / الفترات الومنية التي يتحرك فيها الجسم باتجاه الغرب؟

.....

3–ما الفترة / الفترات الزمنية التي يتحرك فيها الجسم بسرعة تساوي صفرا؟

.....

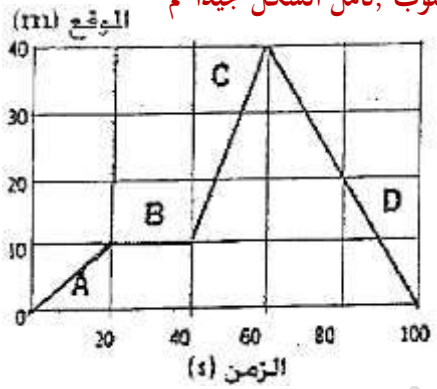
4–متى كان الجسم على بعد 20m غرب نقطة الأصل؟.....

5–ما موقع الجسم عند الثانية 50s ؟.....

6–احسب السرعة المتوسطة للجسم خلال الفترة CD ؟

.....

س٢٩ :يمثل الشكل المجاور العلاقة البيانية بين(الموقع –الزمن)لجسم يتحرك في خط مستقيم باتجاه الجنوب ,تأمل الشكل جيدا ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



1–في أي من الفترات كان الجسم ساكنا؟.....

2–في أي الفترات كانت سرعة الجسم موجبة؟ .....

3–ما موقع الجسم بعد مرور 20s؟.....

4–متى كان الجسم على بعد 40m ؟.....

5–احسب السرعة المتوسطة المتجهة للجسم خلال الفترة D؟

.....

س٣٠: تتحرك سيارة بسرعة منتظمة مقدارها 40 m/s لمدة 7 min وبعد ذلك تكمل سيرها بسرعة منتظمة مقدارها 140 km/h لمدة 8 min أخرى , أجب عن الأسئلة التالية :

1–أي من السرعتين أكبر الأولى 40 m/s أم الثانية 140 km/h ؟.....

.....

.....

2–احسب المسافة الكلية التي قطعتها السيارة؟.....

.....

3–احسب السرعة المتوسطة للسيارة خلال قطعها المسافة الكلية؟.....

.....

.....

.....

IBRAHIM EMARA

الفصل الثالث : الحركة المتسارعة Accelerated Motion

3-1 التسارع (العجلة) Acceleration

هو المعدل الزمني الذي تتغير فيه سرعة الجسم يرمز له بالرمز a يقاس بوحدة m/s^2

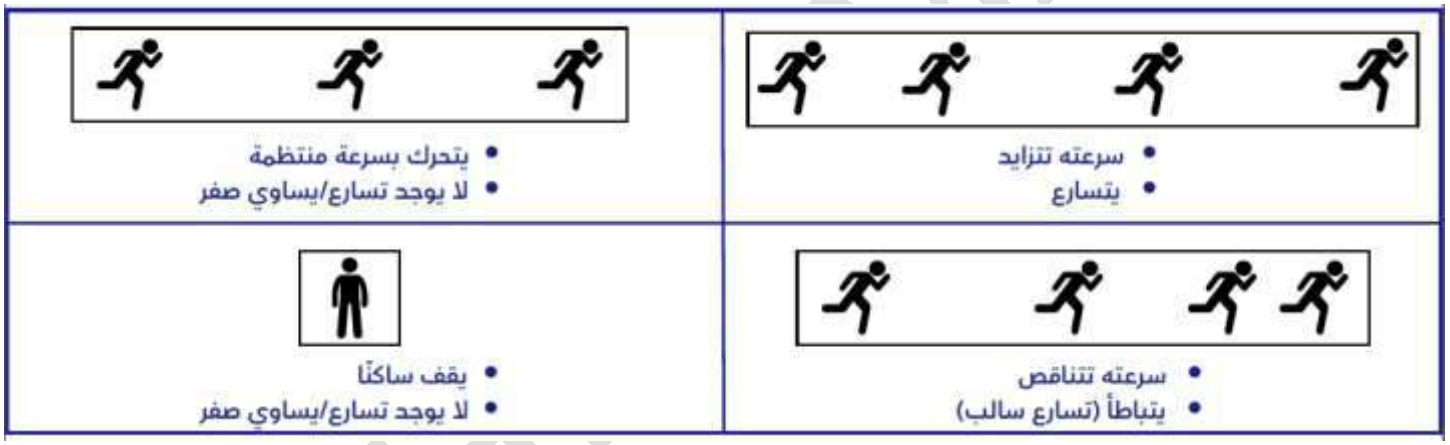
- متى يتحرك الجسم بتسارع في الحركة؟ عندما تتغير سرعة الجسم سواء بالزيادة أو النقصان يكون لحركة الجسم تسارع .
- عندما يكون الجسم ساكن أو متحركاً بسرعة ثابتة (منتظمة) يكون التسارع = صفر
- التسارع كمية متجهة يلزم لتعيينها معرفة مقدارها و اتجاهها .

✓ **ما المقصود بان تسارع الجسم = $10m/s^2$**

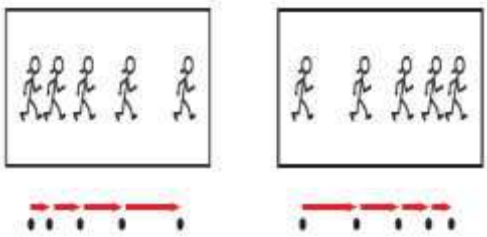
معنى ذلك أن سرعة الجسم تزداد بمعدل 10 m/s في كل ثانية .

❖ الحركة غير المنتظمة Non-uniform Motion

من مخططات الحركة التالية ومن خلال ملاحظة المسافة بين المواقع المتعاقبة للعداء في هذه المخططات يمكن وصف حركة العداء كالتالي:



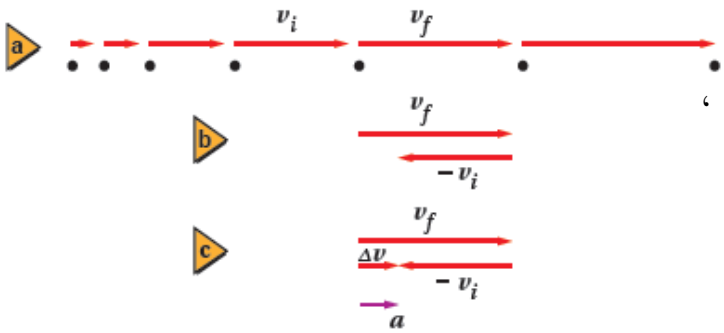
كيف يبدو مخطط الحركة باستخدام النموذج الجسيمي النقطي لجسم تتغير سرعته؟



نموذج الجسيم النقطي الذي يمثل المخطط التوضيحي لحركة الجسم يوضح التغير في سرعته من خلال
١-التغيرفي المسافات الفاصلة بين الموقع. ٢-التغير في أطوال متجهات السرعة.

فإذا كان الجسم يزيد من سرعته، فإن النقاط تتباعد أكثر ويكون متجه السرعة التالي أطول من سابقه .
و إذا كان الجسم يُبطئ من سرعته فإن النقاط تتقارب ويكون المتجه التالي أقصر من سابقه .
-إن كلا النوعين من مخططات الحركة يعطي تصورًا عن كيفية تغير سرعة جسم ما.

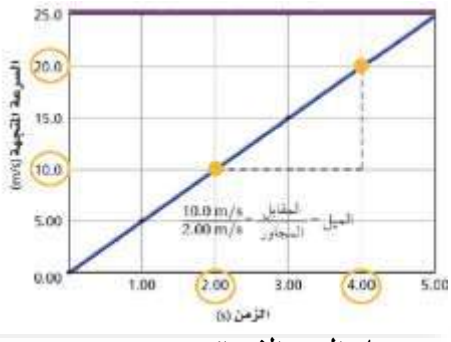
- **التسارع في مخططات الحركة**



لتحديد طول واتجاه متجه التسارع المتوسط اطرح متجهي سرعة متتاليين (Δv) ،
ثم اقسم على الفترةالزمنية (Δt)

$$\overline{a} = \frac{(v_f - v_i)}{\Delta t}$$

• التسارع المتوسط

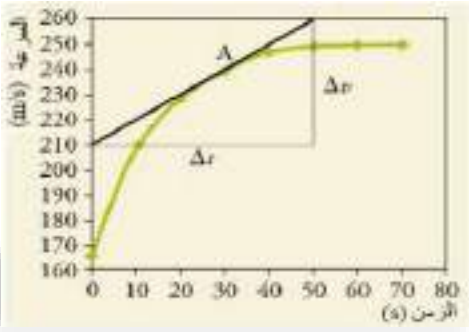


- ✓ هو التغير في السرعة خلال فترة زمنية مقيسه ، مقسوماً على هذه الفترة الزمنية"
- ✓ هو ميل الخط البياني لمنحنى (السرعة المتجهة – الزمن ")
- ✓ يمكن استخدام القانون التالي لحساب التسارع:

$$a = \frac{\triangle v}{\triangle t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

حيث أن : v_f السرعة النهائية v_i السرعة الابتدائية t_f الزمن النهائي t_i الزمن الابتدائي

• التسارع اللحظي



-هو التغير في السرعة عند لحظة معينة ويحسب من ميل المماس للمنحنى عند تلك النقط.

–كلما زاد ميل المماس زاد التسارع اللحظي

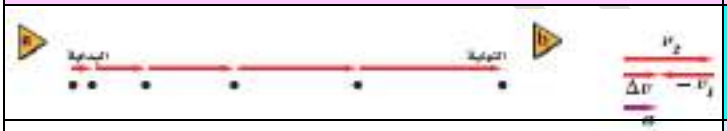
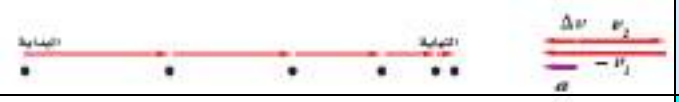
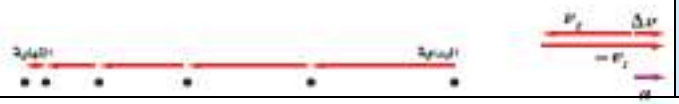
• التسارع الموجب و التسارع السالب

التسارع الموجب: – عندما تكون متجهات السرعة و متجه التسارع في نفس الاتجاه.

– عندما يكون اتجاه متجه التسارع في الاتجاه الموجب للحركة، وقد يكون الجسم متسارعًا أو متباطئًا.

التسارع السالب : – عندما تكون متجهات السرعة ومتجه التسارع في عكس الاتجاه.

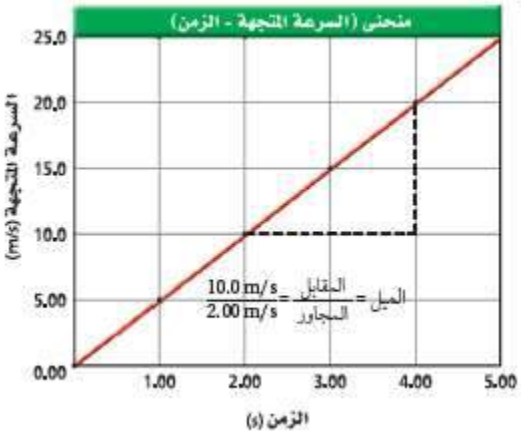
–عندما يكون اتجاه متجه التسارع في الاتجاه السالب للحركة، وقد يكون الجسم متسارعًا أو متباطئًا.

الحركة	السرعة	التسارع	اتجاه السرعة و التسارع	مخطط الحركة
موجب	تزايدية	موجب	نفس الاتجاه	
	تناقصية	سالب	عكس الاتجاه	
سالب	تزايدية	سالب	نفس الاتجاه	
	تناقصية	موجب	عكس الاتجاه	

مقدار السرعة	اتجاه السرعة	اتجاه التسارع
يزداد	موجبة(+)	موجب(+)
	سالبة(–)	سالب(–)
يقل	موجبة(+)	سالب(–)
	سالبة(–)	موجب(+)

منحنى (السرعة المتجهة-الزمن) Velocity-Time Graph

هو رسم بياني يمثل التغير في السرعة المتجهة بدلالة الزمن ويحدد إشارة تسارع الجسم المتحرك



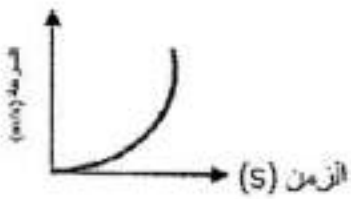
الجدول 1-3
السرعة المتجهة - الزمن

الزمن (s)	السرعة المتجهة (m/s)
0.00	0.00
1.00	5.00
2.00	10.0
3.00	15.0
4.00	20.0
5.00	25.0

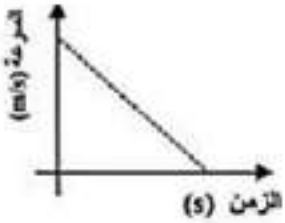
$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

$$a = \frac{20-10}{4-2} = \frac{10}{2} = 5m/s^2$$

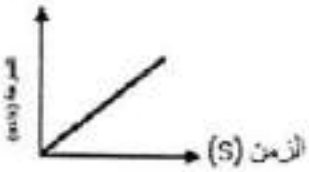
- **منحنيات (السرعة - الزمن)**



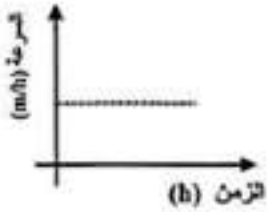
سرعة تتغير بدون انتظام
تسارع غير منتظم



سرعة تقل بانتظام
تسارع سالب

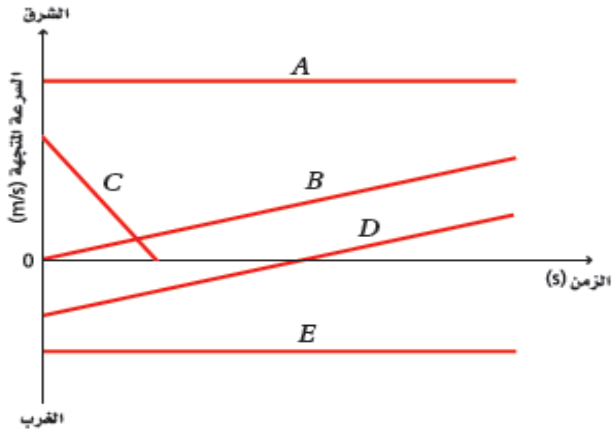


سرعة تزداد بانتظام
تسارع موجب



سرعة (ثابتة)
تسارع = صفر

مثال :

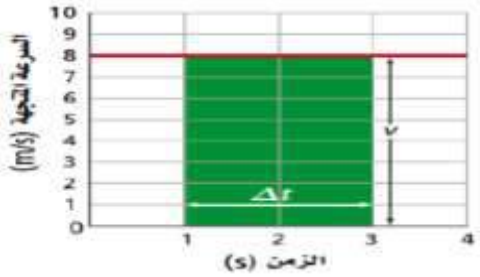


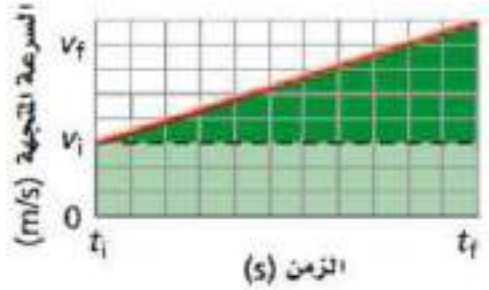
المنحنى	السرعة	التسارع
A	ثابتة (منتظمة)	صفر
B	موجبة	موجب
C	موجبة	سالب
D	سالبة ثم موجبة	موجب يخفض السرعة السالبة ويزيد السرعة الموجبة
E	ثابتة (منتظمة)	صفر

ملحوظة

ملحوظة

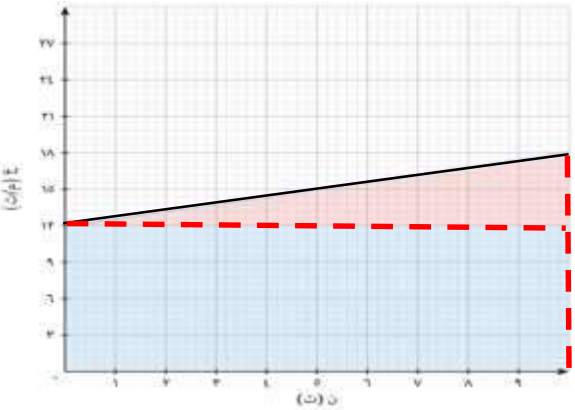
- في منحنيات (السرعة – الزمن) المسافة (الازاحة) = المساحة المحصورة تحت المنحنى
- ١ـ مساحة المستطيل = الطول X العرض ٢ـ مساحة المثلث = ½ X القاعدة X الارتفاع





٣ـمساحة شبه المنحرف = ½ × الارتفاع × (طول القاعدة الأولى + طول القاعدة الثانية)

مثال١: يمثل الرسم البياني التالي منحنى (السرعة – الزمن) لجسم متحرك ، احسب الازاحة التي قطعها الجسم.



–بداية يتم تقسيم المساحة تحت المنحنى إلى مستطيل و مثلث كما بالرسم

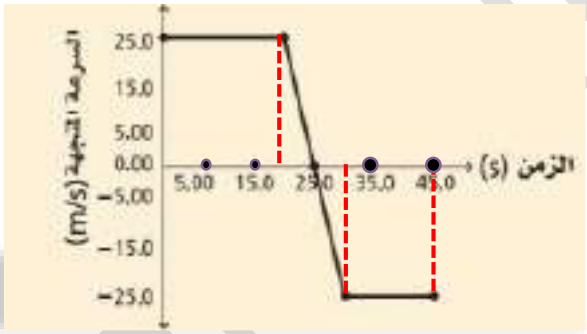
الازاحة = المساحة المحصورة تحت المنحنى

= مساحة المستطيل + مساحة المثلث

= الطول × العرض + ½ × القاعدة × الارتفاع

=١٢× ١٠ + ½ × ١٠ × ٦ =١٢٠+ ٣٠ = ١٥٠م

مثال٢ :من الرسم الباني التالي ما الإزاحة الكلية ؟

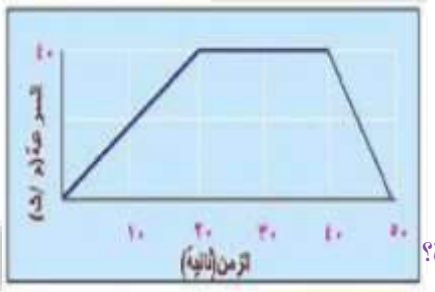


$$\Delta d = 25 \times 20 + \frac{1}{2} \times 25 \times 5 + \frac{1}{2} \times -25 \times 5 + 15 \times -25$$

$$= 500 + 62.5 - 62.5 - 375$$

$$= 125m$$

س: من خلال الشكل التالي اجب عما يلي :



١– تسارع الجسم في الـ 20s الأولى ؟

.....

٢–يكون تسارع الجسم = صفر في الفترة من :

أ)0s إلى 20s ب)20s إلى 40s ج) 40s إلى 50s د)10s إلى40s

٣–المسافة التي قطعها الجسم خلال الفترة الفترة من 20s حتى 40s ؟ وما قيمة التسارع خلال هذه الفترة؟

.....

.....

اختبر نفسك

س١:صح أم خطأ

أ –عندما يكون التسارع والسرعة في الاتجاه نفسه فإن سرعة الجسم تتناقص (.....)

ب –نحصل على أكبر تسارع عندما تتغير سرعة الجسم بشكل كبير في فترة زمنية طويلة(.....)

ج–عندما يكون اتجاه تسارع الجسم معاكسا لاتجاه سرعته فإن سرعة الجسم تتزايد(.....)

د –رسم نموذج الجسيم النقطي لحركة سيارة تنطلق من السكون فكانت النقاط متباعدة في البداية ثم تقاربت. (.....)

هـ –عندما تتدحرج الكرة بعد ضربها ثم تتباطأ وتتوقف فيكون في مرحلة التباطؤ لسرعة الكرة المتجهة وتسارعها الإشارة نفسها. (.....)

و –عندما يضرب الطالب الكرة يكون لكل من سرعة الكرة المتجهة وتسارعها الإشارة نفسها.(.....)

س٢:اختر الإجابة الصحيحة:

1– ما العبارة العلمية الصحيحة فيما يأتي عندما تكون السرعة المتجهة والتسارع في الاتجاه نفسه

أ)تبقى سرعة الجسم ثابتة ب)يتغير اتجاه حركة الجسم ج)يزداد مقدار سرعة الجسم د)يتباطأ الجسم

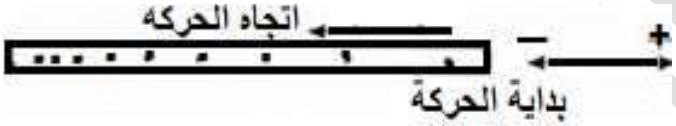
2–ما العبارة العلمية الصحيحة فيما يأتي عندما تكون السرعة المتجهة والتسارع في الاتجاه نفسه

أ)تبقى سرعة الجسم ثابتة ب)يتغير اتجاه حركة الجسم ج)يزداد مقدار سرعة الجسم د)يتباطأ الجسم

٣–عندما يسير قطار بسرعة سالبة وبتسارع موجب فإن القطار يتحرك بسرعة

أ)متزايدة ب)متناقصة ج)منتظمة د)متزايدة ثم تتناقص

٤–يمثل الشكل أدناه نموذج الجسيم النقطي لجسم يتحرك بالاتجاه السالب



أي من العبارات التالية تصف سرعة وتسارع الجسم بشكل صحيح؟

أ)يتحرك الجسم بسرعة متزايدة وتسارع سالب . ب)يتحرك الجسم بسرعة متناقصة وتسارع سالب.

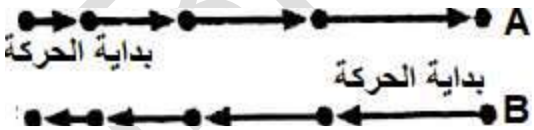
ج)يتحرك الجسم بسرعة متزايدة وتسارع موجب . د)يتحرك الجسم بسرعة متناقصة وتسارع موجب.

٥–يتباطأ الجسم إذا كان:

أ) تسارعه وسرعته موجبان . ب)تسارعه سالبا مهما كان اتجاه السرعة .

ج)تسارعه وسرعته سالبان . د)تسارعه موجب وسرعته سالبة.

٦–يمثل الشكل مخطط الحركة لجسمين B , A الاتجاه الموجب نحو اليمين



أي العبارات التالية تصف تسارع الجسمين

أ)للجسمين تسارع موجب ب)تسارع A سالب وتسارع B موجب ج)تسارع A موجب وتسارع B سالب د)للجسمين تسارع سالب

٧– ما معني ان تسارع جسم يساوي $10\ m/s^2$:

أ)الجسم يقطع 10m كل ثانية ب) الجسم يقطع 10 m في الثانية الأولى

ج)تزداد سرعة الجسم بمقدار 10m/s في الثانية د) تقل سرعة الجسم بمقدار 10m/s في الثانية

BRAHIM EMARA

٨-تتحرك سيارة في خط مستقيم بسرعة 40km/h في الاتجاه الموجب وبدأ السائق بالضغط على الفرامل فنقصت سرعتها حتى توقفت أي العبارات صحيحة عن السرعة المتجهة والتسارع ؟

أ)السرعة موجبة والتسارع سالب　　ب)السرعة موجبة والتسارع موجب

ج)السرعة موجبة والتسارع صفر　　د)السرعة صفر والتسارع موجب

٩-أيا مما يلي يعطي أكبر تسارع للجسم:

أ)تغير قليل في السرعة في فترة زمنية قصيرة　　ب)تغير كبير في السرعة في فترة زمنية قصيرة

ج)تغير قليل في السرعة في فترة زمنية طويلة　　د)تغير كبير في السرعة في فترة زمنية طويلة

١٠-المساحة المحصورة تحت منحنى (السرعة المتجهة – الزمن)تساوي

أ)التسارع　　ب)الإزاحة　　ج)السرعة المتوسطة　　د) الزمن اللازم للوقوف

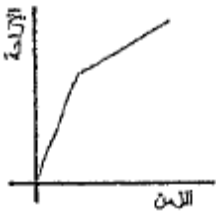
١١-ما العبارة العلمية الصحيحة فيما يأتي عندما تكون السرعة المتجهة والتسارع في الاتجاه نفسه؟

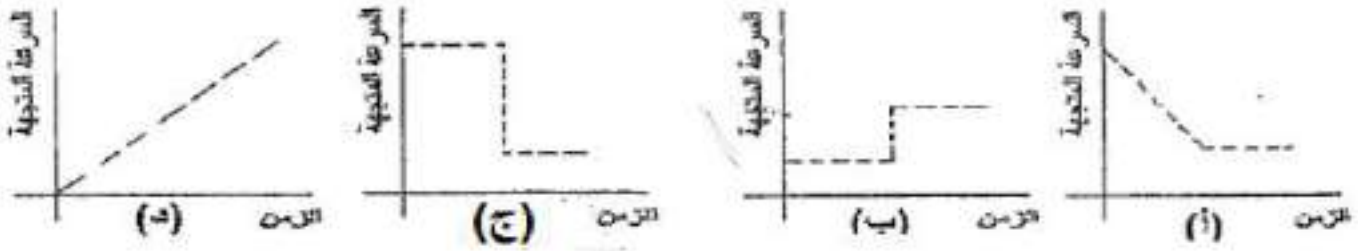
أ)تبقى سرعة الجسم ثابتة　　ب)يتغير اتجاه حركة الجسم　　ج)يزداد مقدار سرعة الجسم　　د)يتباطأ الجسم

١٢-عندما يسير قطار بسرعة سالبة وبتسارع موجب فإن القطار يتحرك بسرعة

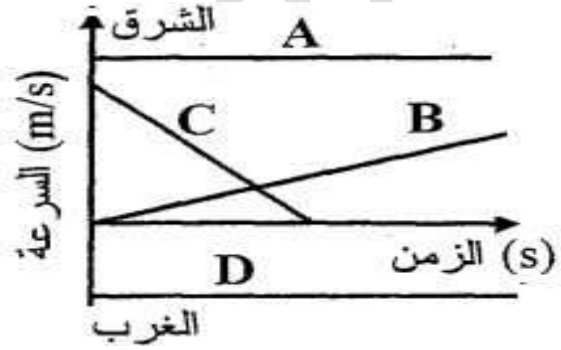
أ)متزايدة　　ب)متناقصة　　ج) منتظمة　　د)متزايدة ثم تتناقص

١٣-الشكل المجاور يمثل منحنى(الإزاحة – الزمن) لجسم متحرك أي من الرسوم البيانية الآتية تمثل منحنى(السرعة المتجهة – الزمن)لهذا الجسم ؟





س٢: من الشكل المجاور



1-أي هذه الأجسام سرعته في تزايد ؟ وكيف تعرف؟

.....

2-أي هذه الأجسام سرعته في تناقص؟ وكيف تعرف؟

.....

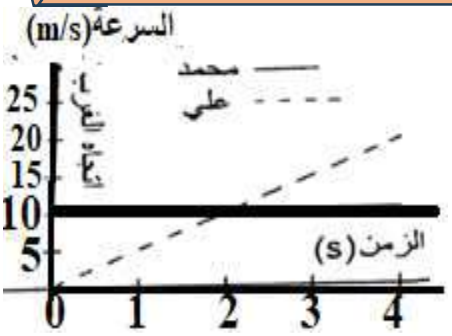
3-أي هذه الأجسام بدأ حركته من السكون؟ وأيها وصل إلى توقف تام؟ فسر إجابتك.

.....

4-ما الفرق بين الجسمين A,D من حيث اتجاه السرعة؟

.....

س٤: تحرك محمد وعلى من الموقع نفسه في خط مستقيم بالاستعانة بالشكل أجب عن الأسئلة التالية



1–ما مقدار واتجاه السرعة الابتدائية لكل من محمد وعلى

أ)محمد:..... ب)على:.....

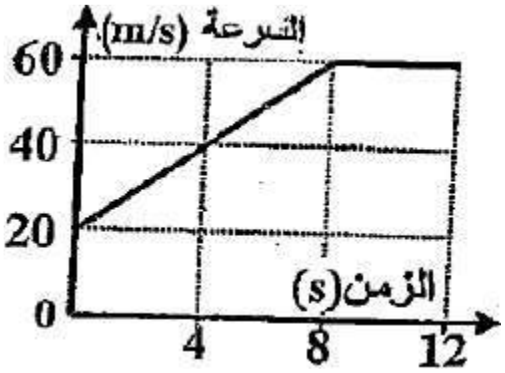
2–حدد موقع محمد بعد مرور 4s على بدء حركته

.....

3–احسب المسافة التي قطعها على في آخر ثانيتين من حركته.

.....

س٥:يبين الشكل منحني(السرعة– الزمن)لجزء من حركة الجس م أوجد ما يلي

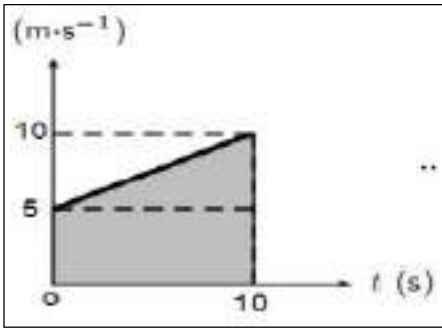


أ)سرعة الجسم الابتدائية.

ب)سرعة الجسم بعد مضي 12s من بدء حركته.

ج)تسارع الجسم من بداية الحركة حتي الزمن 8s د)المسافة التي تحركها الجسم من(0–12s)

س٦:في الشكل المقابل:



١–احسب التسارع المتوسط في الفترة الزمنية (0S:10S)

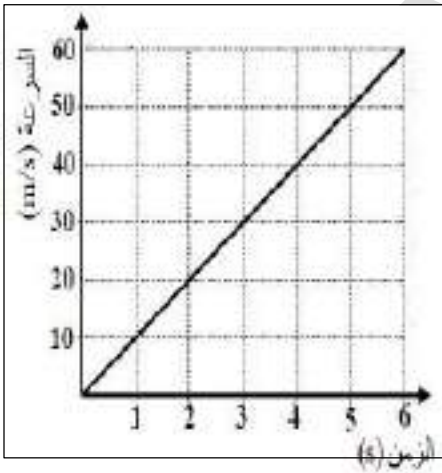
.....

٢–احسب الإزاحة الكلية التي تحركها الجسم؟

.....

.....

س٧:في الشكل علاقة بيانية بين السرعة و الزمن :



١–احسب التسارع المتوسط.

.....

.....

٢–احسب التسارع اللحظي عند الثانية الرابعة؟

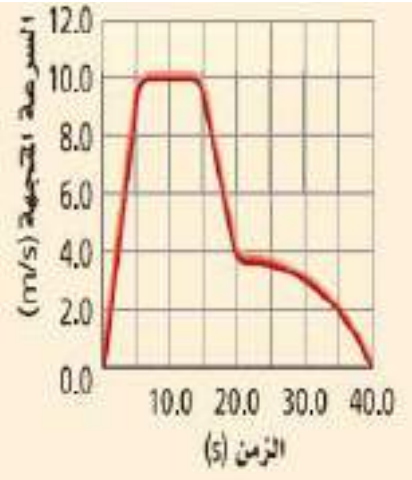
.....

٣– احسب ازاحة الجسم من لحظة بدء الحركة حتى الثانية الخامسة.

.....

AHIM EMARA

س٨:استعن بالشكل الذي يوضح منحنى(السرعة المتجهة – الزمن) لقطار لعبة، للإجابة عن الأسئلة التالية:



١–متى كان القطار يتحرك بسرعة منتظمة؟.....

٢– خلال أي فترات زمنية كان تسارع القطار موجبًا؟.....

٣– متى اكتسب القطار أكبر تسارع سالب؟.....

٤–أوجد التسارع المتوسط للقطار خلال الفترات الزمنية التالية:

i. من 0.0 s إلى 5.0 s

.....

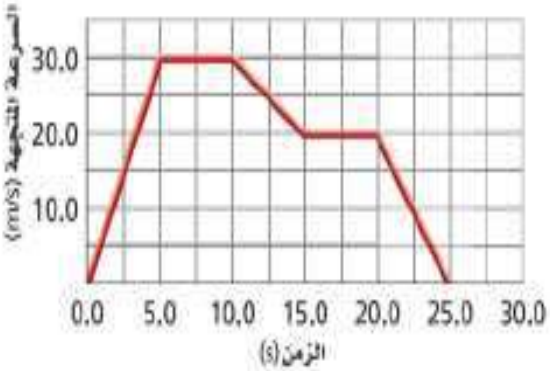
ii. من 15.0 s إلى 20.0 s

.....

iii. من 0.0 s إلى 40.0 s

.....

س٩:في الشكل الموضح ، علاقة بيانية بين السرعة والزمن لحركة جسم ، إحسب:



١– التسارع المتوسط للجسم خلال الثواني الخمس الاولى من الرحلة

.....

٢–التسارع المتوسط للجسم خلال الفترة الزمنية (5S:10S)

.....

٣–التسارع المتوسط للجسم خلال الفترة الزمنية (10S:15S)

.....

٤–التسارع المتوسط للجسم خلال الفترة الزمنية (15S:20S)

.....

٥ –التسارع المتوسط للجسم خلال الفترة الزمنية (20S:25S)

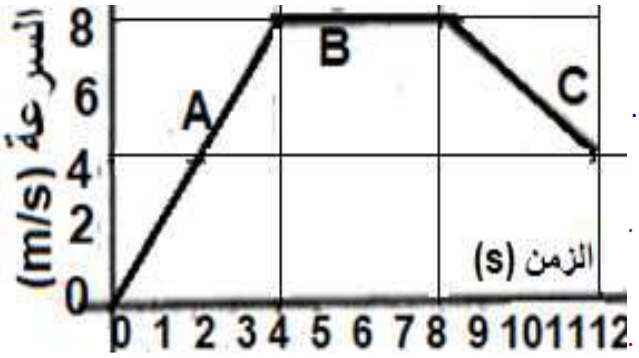
.....

٦–المسافة التي تحركها الجسم في الفترة الزمنية (5S:10S)

.....

IBRAHIM EMARA

س١٠- من الشكل المقابل أجب عن الأسئلة التالية:-



1-ما نوع التسارع الذي يتحرك فيه الجسم في الفترات ؟

A.....B.....C.....

2-احسب تسارع الجسم في الفترة C

.....

3-ماذا تعني إشارة السالب في قيمة التسارع ؟

.....

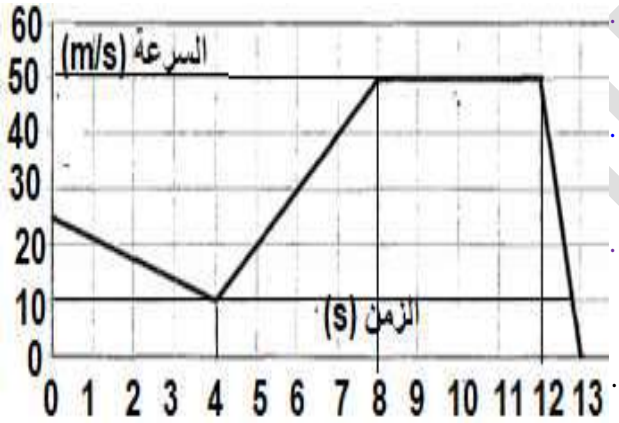
4-احسب المسافة التي قطعها الجسم خلال الفترة الزمنية(4s-8s)

.....

5-ماذا يمكن أن تستنتج عن تسارع الجسم إذا كان منحني السرعة والزمن لهذا الجسم هو خط مستقيم موازي لمحور الزمن؟

.....

س١١: في الشكل الموضح



أ)حدد الفترات الزمنية التي تحركت السيارة فيها بسرعة منتظمة؟

.....

ب -الفترات التي يتحرك فيها الجسم بسرعة موجبة وتسارع موجب

.....

ج -الفترات التي يتحرك فيها الجسم بسرعة موجبة وتسارع سالب

.....

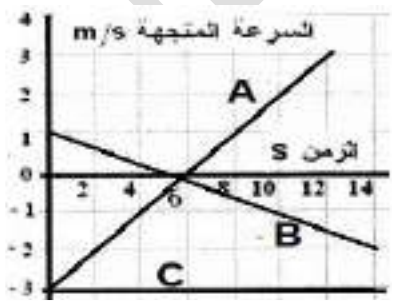
ج -احسب التسارع في الفترة الزمنية (4s-10s)

.....

د -احسب إزاحة السيارة في الفترة (8-13s)

.....

س١٢- في الشكل المجاور 3 سيارات:-



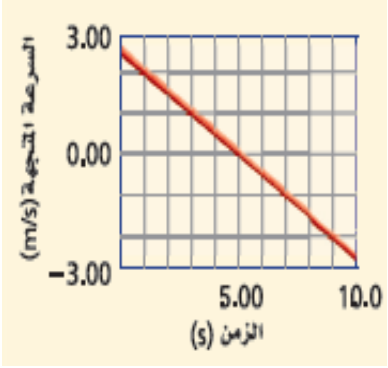
أ)أي السيارات في جزء من حركتها تكون سرعتها المتجهة سالبة وتسارعها موجب.....

ب)أي السيارات في جزء من حركتها تكون سرعتها المتجهة موجبة وتسارعها سالب.....

ج)أي السيارات تتحرك بسرعة منتظمة وما مقدارها.....

IBRAHIM EMARA

س١٣–حركة كرة تتدحرج صاعدة مستوى مائلاً بسرعة ابتدائية 2.50 m/s ، وتتباطأ لمدة 5.00 s ، ثم تقف للحظة، ثم تتدحرج هابطة المستوى المائل، فتزداد سرعتها تدريجيًا .فإذا تم اختيار الاتجاه الموجب في اتجاه المستوى المائل إلى أعلى، ونقطة الأصل عند نقطة بدء الحركة، فما تسارع الكرة عندما تتدحرج صاعدة المستوى المائل؟ وما إشارة تسارعها عند تدحرجها هابطة من أعلى المستوى؟

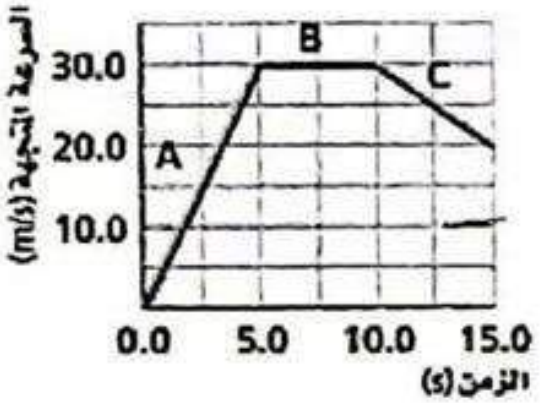


.....

.....

.....

س١٤ : يمثل الشكل منحنى (السرعة المتجهة – الزمن) لحركة سيارة ، أجب عن الأسئلة التالية:



أ – متى كانت السيارة تتحرك بسرعة منتظمة ؟

. .....

ب – خلال أي الفترات الزمنية كانت سرعة السيارة موجبة وتسارعها موجب ؟

. .....

ج – احسب تسارع السيارة خلال المرحلة C (a = –2 m/s 2)

.....

.....

. .....

.....

د – ماذا تعني إشارة السالب في قيمة التسارع ؟

. .....

هـ – احسب إزاحة السيار ة خلال الفترة الزمنية (0s– 10) (Δd = 225 m)

. .....

.....

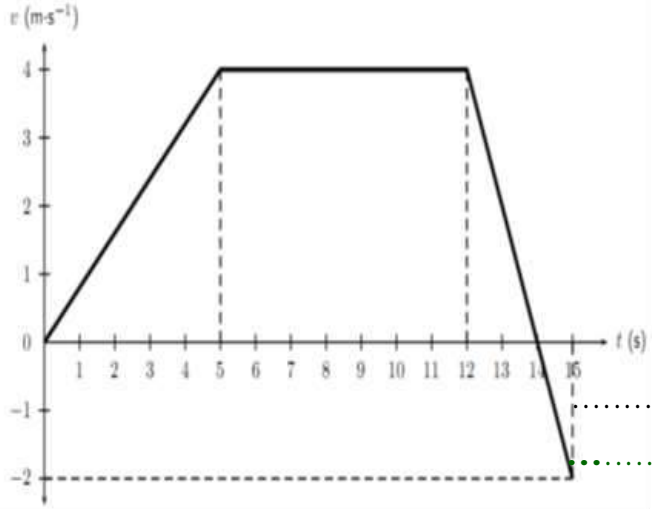
. .....

.....

و – حدد الفترة الزمنية التي تكون فيها محصلة القوى المؤثرة في السيار ة تساوي صفر:

.....

س١٥ - فى الشكل ا لمقابل علاقة بيانية بين السرعة والزمن



١-صف حركة الجسم ؟

.....

.....

.....

٢-احسب التسارع المتوسط فى الفترة الزمنية من 12:15s ؟

.....

٣- احسب التسارع اللحظي عند الثانية الثالثة ؟

.....

٤-كم تكون سرعة الجسم اللحظية عند الثانية14 ؟.....

٥-عند أي ثانية توقف الجسم لحظيا ؟.....

٦-اثبت ان إزاحة الجسم هي $41m$ ؟

.....

.....

٧-اثبت أن المسافة التي تحركها الجسم هي $43m$ ؟

.....

.....

٨- احسب السرعة المتجهة المتوسطة للجسم ؟

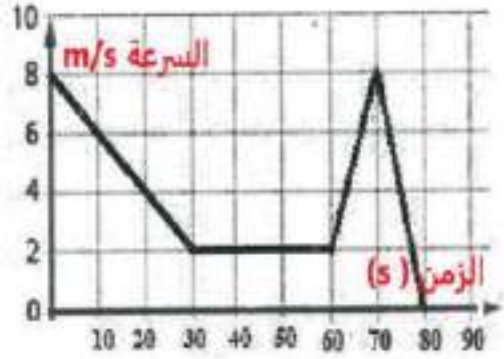
.....

.....

٩-احسب السرعة المتوسطة للجسم ؟

.....

.....



س١٦-في الشكل المقابل-:أجب عن الأسئلة التالية

2-خلال أي فترات زمنية كان تسا رع الجسم موجبا ؟.....

3-متى كان الجسم يتحرك بسرعة منتظمة؟.....

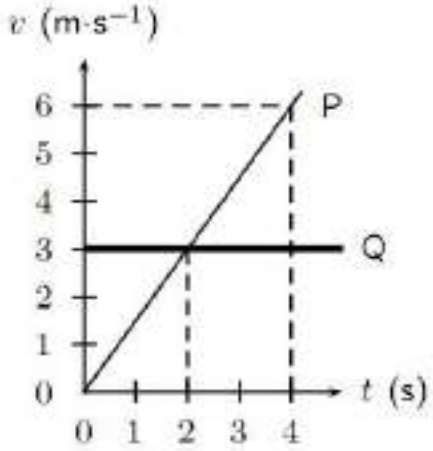
4-احسب تسارع الجسم من بدء الثانية 70s إلى أن توقف

.....

5-حدد الفترة الزمنية التي كانت فيها محصلة القوى المؤثرة في الجسم تساوي صفر .....

BRAHIM EMARA

س١٧ – في الشكل سيارتان P,Q تتحركان على منحنى السرعة – الزمن



١–احسب الفرق بين المسافتين التى قطعتهما كل سيارة بعد 2s من بدء الحركة ؟

.....

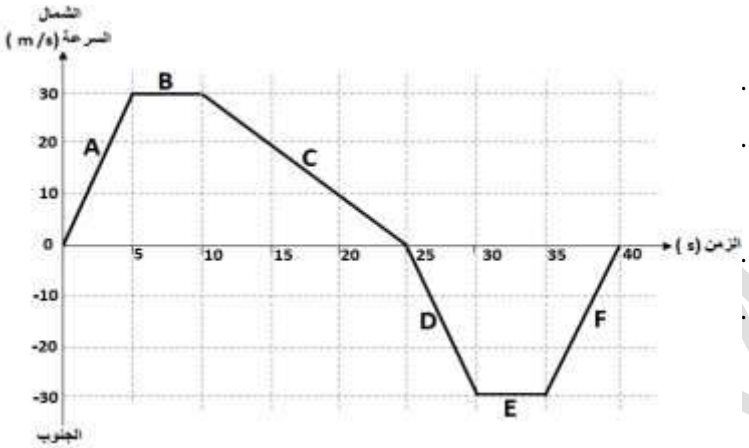
.....

.....

٢–أى السيارتين سرعتها الإبتدائية أكبر ؟.....

٣–أى السيارتين سرعتها النهائية أكبر ؟.....

س١٨ :يوضح الشكل التالي منحنى (السرعة المتجهة –الزمن)لقطار لعبة . استعن بالشكل للإجابة عن الأسئلة التالية:



1–متى كان القطار يتحرك بسرعة منتظمة؟

.....

.....

2–متى اكتسب القطار أكبر تسارع سالب؟

.....

.....

3–خلال أي الفترات الزمنية كان تسارع القطار موجبا؟ ومتى كان التسارع سالبا؟

الفترة	0s – 5s	5s – 10s	10s – 25s	25s – 30s	30s – 35s	35s-40s
اشارة التسارع						

4–أوجد تسارع الجسم المتحرك خلال الفترات الزمنية التالية

(0-5) s	(10-25) s	(25-30)s
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

5–احسب الازاحة الكلية المقطوعة من بداية الحركة حتى نهايتها.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

IBRAHIM EMARA

3-2 الحركة بتسارع منتظم Motion with Constant Acceleration

إذا بدأ الجسم حركته بسرعة إبتدائية v_i وصلت سرعته الى سرعة نهائية v_f خلال زمن t حيث أن المسافة d و التسارع المتوسط للجسم a

تكون معادلات الحركة بتسارع منتظم :

المعادلة الأولى	المعادلة الثانية	المعادلة الثالثة
$v_f = v_i + at$	$d = v_i t + \frac{1}{2}at^2$	$v_f^2 = v_i^2 + 2ad$

معادلات الحركة في حالة التسارع المنتظم		
المعادلة	المتغيرات	الشروط الابتدائية
$v_f = v_i + \bar{a}\ t_f$	$t_f\ ,\ v_f\ ,\ \bar{a}$	v_i
$d_f = d_i + v_i t_f + \frac{1}{2}\bar{a}\ t_f^2$	$t_f\ ,\ d_f\ ,\ \bar{a}$	$d_i\ ,\ v_i$
$v_f^2 = v_i^2 + 2\bar{a}\ (d_f - d_i)$	$d_f\ ,\ v_f\ ,\ \bar{a}$	$d_i\ ,\ v_i$

ملاحظات هامة

- ✓ المعادلة الأولى :تستخدم عندما لا تحتوي المسألة على مسافة.
- ✓ المعادلة الثانية :تستخدم عندما تحتوي المسألة على مسافة و زمن.
- ✓ المعادلة الثالثة :تستخدم عندما لا تحتوي المسألة على زمن.
- ✓ إذا بدأ الجسم الحركة من السكون فإن السرعة الابتدائية = صفر.
- ✓ إذا توقف الجسم عن الحركة فإن سرعته النهائية = صفر.
- ✓ تسارع الجسم يعني ان تسارعه موجب ، بينما تباطؤ الجسم يعني أن تسارعه سالب.

مثال١ :يتحرك جسم بسرعة $4m/s$ أوجد سرعته بعد 10 ثواني إذا كان تسارع الجسم $2m/s^2$

$v_f = v_i + a\,t$ » $v_f = 4 + 2 \times 10 = 24m/s$

مثال٢ : يتحرك جسم من سكون بتسارع الجسم $4m/s^2$ أوجد المسافة التي يحركها بعد $10s$

$d = v_i\,t + 1/2\ a\,t^2$ $d = 0 + 1/2 \times 4 \times 10^2 = 200m$

مثال٣: يتحرك جسم بسرعة ابتدائية فقطع مسافة $200m$ في زمن $8s$ بتسارع الجسم $5m/s^2$ أوجد السرعة الإبتدائية .

$d = v_i\,t + 1/2\ a\,t^2$

$0 = 8\,v_i + 12 \times 5 \times 8^2$ » $8\,v_i = 200 - 160$ » $v_i = 5\ m/s$

مثال٤ : يتحرك جسم بسرعة $10m/s$ أوجد سرعته بعدما يقطع مسافة $50m$ بتسارع $3m/s^2$

$v_f^2 = v_i^2 + 2a\,d$ » $v_f^2 = 10^2 + 2 \times 3 \times 50$ » $v_f = \sqrt{400} = 20m/s$

مثال٥ :يتحرك جسم بسرعة $20m/s$ أوجد التسارع إذا توقف بعد قطعه مسافة $100m$

$0 = 20^2 + 2 \times 100a$ » $-400 = 200a$ $a = -2m/s^2$

$v_f^2 = v_i^2 + 2a\,d$

مثال٦ – تتباطأ سيارة سرعتها $25m/s$ بمعدل منتظم مقداره $5m/s^2$ مالمسافة اللازمة لكي تتوقف تماما؟

$v_f^2 = v_i^2 + 2a\,d$ » $0 = 25^2 + 2\,(-5)\,d$ » $10d = 625$ » $d = 62.5m$

مثال٧ –تتسارع سيارة بمعدل منتظم من $12m/s$ الى $40m/s$ في زمن $7s$ احسب المسافة المقطوعة ؟

$v_f = v_i + a\,t$ $40 = 12 + 7a$ $40 - 12 = 7a$ $a = 28/7 = 4m/s^2$

$d = v_i\,t + 1/2\ a\,t^2$ » $d = 12 \times 7 + 1/2 \times 4 \times 7^2 = 84 + 98 = 182m$

IBRAHIM EMARA

س١: تتباطأ سرعة سيارة من 22 m/s بمعدل منتظم مقداره $2.1\ m/s^2$ ما الزمن الذي تحتاج إليه السيارة قبل أن تسير بسرعة 3.0 m/s ؟

.....

.....

(9s).....

س٢: تتحرك كرة جولف إلى أعلى تل في اتجاه حفرة الجولف ، افترض أن الاتجاه نحو الحفرة هو الاتجاه الموجب، أجب عما يلي:

a. إذا انطلقت كرة الجولف بسرعة 2.0 m/s ، وتباطأت بمعدل منتظم 0.50 m/s2 ، فما سرعتها بعد مضي 2.0 s ؟

.....

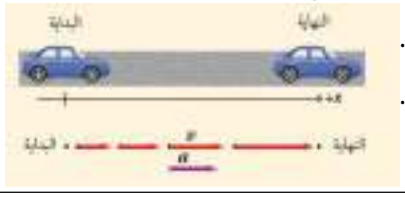
(1m/s).....

b. ما سرعة كرة الجولف إذا استمر التسارع المنتظم لمدة 6.0 s ؟

.....

(−1m/s).....

س٣: انطلقت سيارة من السكون بتسارع منتظم مقداره $3.5\ m/s^2$ ، ما المسافة التي تكون قد قطعتها عندما تصل سرعتها إلى 25 m/s ؟

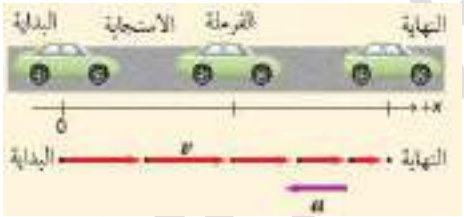


.....

.....

(89m).....

س٤: يقود محمد سيارة بسرعة منتظمة مقدارها 25 m/s ، وفجأة رأى طفلًا يركض في الشارع .فإذا كان زمن الاستجابة اللازم ليدوس على الفرامل هو 0.45 s ، فتباطأت السيارة بتسارع منتظم $8.5m/s^2$حتى توقفت، ما المسافة الكلية التي قطعتها السيارة قبل أن تقف؟



.....

.....

.....

س٥: تَركض قطة بسرعة منتظمة 2.0 m/s مدة 3.0 s ، ثم تتباطأ بتسارع $-0.80\ m/s^2$ حتى تقف، فما إزاحة القطة خلال هذه الحركة؟

.....

.....

.....

IBRAHIM EMARA

س٦:يتحرك متزلج على لوح تزلج بسرعة منتظمة 1.75 m/s ، وعندما بدأ يصعد مستوى مائلاً تباطأت حركته وفق تسارع منتظم 0.20 m/s2 إلى أن توقف، ما الزمن الذي استغرقه في صعود المستوى المائل؟.....

.....

(8.8s).....

س٧:تسير سيارة سباق في حلبة بسرعة 44 m/s ، وتتباطأ بمعدل منتظم بحيث تصل سرعتها إلى 22 m/s خلال 11 s ، ما المسافة التي اجتازتها السيارة خلال هذا الزمن؟.....

.....

(363m).....

س٨:يتحرك راكب دراجة هوائية وفق تسارع منتظم ليصل إلى سرعة مقدارها 7.5 m/s خلال 4.5 s ، فإذا كانت إزاحة الدراجة خلال فترة التسارع تساوي 19 m ، أوجد السرعة الابتدائية.....

.....

(0.94m/s).....

س٩:يتدرب خالد على ركوب الدراجة الهوائية، حيث يدفعه والده فيكتسب تسارعًا منتظمًا مقداره 0.50 m/s2 لمدة 6.0 s ، ثم يقود بعد ذلك خالد الدراجة بمفرده بسرعة 3.0 m/s مدة 6.0 s قبل أن يسقط أرضًا، ما مقدار إزاحة خالد؟

إرشاد :لحل هذه المسألة ارسم منحنى(السرعة المتجهة–الزمن)، ثم احسب المساحة المحصورة تحته.

.....

(21m).....

س١٠:بدأت ركوب دراجتك الهوائية من قمة تل، ثم هبطت منحدرها بتسارع منتظم $2.00\ m/s^2$ ، وعندما وصلت إلى قاعدة التل كانت سرعتك قد بلغت 18.0 m/s ، ثم واصلت استخدام دواسات الدراجة لتحافظ على هذه السرعة لمدة 1.00 min ، ما بُعدك عن قمة التل منذ لحظة مغادرتها؟.....

.....

(1.16x10^{3}m).....

س١١ – تتسارع سيارة بمعدل منتظم من $8m/s$ الى $20m/s$ بقطع مسافة $140m$ احسب زمن الحركة ؟(10s)

.....

.....

س١٢:بدأ متزلج حركته من السكون في خط مستقيم، وزادت سرعته إلى 5.0 m/s خلال 4.5 s ،ثم استمر بالتزلج بهذه السرعة المنتظمة لمدة 4.5 s أخرى .ما المسافة الكلية التي تحركها المتزلج على مسار التزلج؟.....

.....

.....

(34m).....

س١٣:تتسارع طائرة بانتظام من السكون بمعدل $5.0\ m/s^2$ ، ما سرعة الطائرة بعد قطعها مسافة $5.0 \times 10^2\ m$ ؟

.....

.....

.....

س١٤:تسارعت طائرة بانتظام من السكون بمعدل $5.0\ m/s^2$ ، لمدة 14 s ، ما السرعة النهائية التي تكتسبها الطائرة؟

.....

.....

.....

س١٥:بدأت طائرة حركتها من السكون، وتسارعت بمقدار منتظم $3.00\ m/s^2$ لمدة 30.0 s قبل أن ترتفع عن سطح الأرض .احسب:

a.المسافة التي قطعتها الطائرة؟.....

$(1.35x10^3m)$.....

b.سرعة الطائرة لحظة إقلاعها ؟.....

.....

(90m/s).....

س١٦:أثناء قيادة رجل سيارته بسرعة 23 m/s شاهد غزالاً يجتاز الطريق، فاستخدم الفرامل عندما كان على بعد 210 m من الغزال .فإذا لم يتحرك الغزال، وتوقفت السيارة تمامًا قبل أن تمس جسمه، ما مقدار التسارع الذي أحدثته فرامل السيارة؟.....

.....

.....

$(-1.3m/s^2)$.....

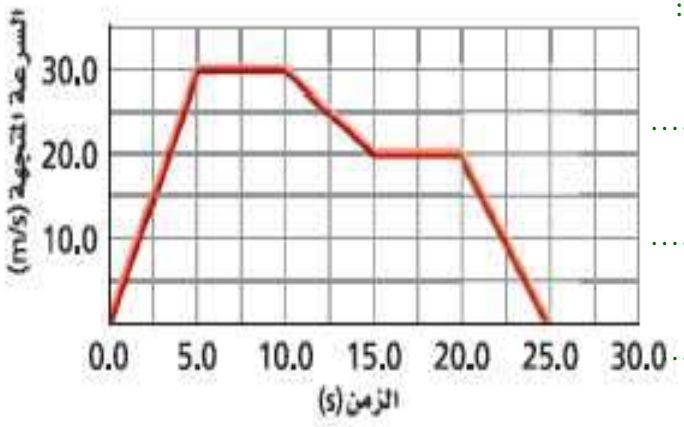
IBRAHIM EMARA

س١٧:سيارة سرعتها 22 m/s تسارعت بانتظام بمعدل $1.6\ m/s^2$ لمدة 6.8 s ، ما سرعتها النهائية؟

.....

.....

س١٨: بالاستعانة بالشكل 3 – 18 أوجد تسارع الجسم المتحرك في الأزمنة التالية:



a. خلال الثواني الخمس الأولى من الرحلة. 5.0 s $(6m/s^2)$

.....

b. بين 5.0 s و 10.0 s $(0\ m/s^2)$

.....

c. بين 10.0 s و 15.0 s $(-2m/s^2)$

.....

d. بين 20.0 s و 25.0s $(-4m/s^2)$

.....

س١٩–احسب السرعة النهائية لبروتون سرعته الابتدائية $2.35\times10^5\ m/s$ تم التأثير عليه بحيث يتسارع بانتظام في مجال كهربائي بمعدل $(-1.10\times10^{12}\ m/s^2)$ ولمدة $1.50\times10^{-7}s$. $(7.0x10^4 m/s)$

.....

.....

.....

س٢٠:"إذا كانت السيارة A تستطيع أن تزيد سرعتها من 0 m/s إلى 17.9 m/s خلال 4.0 s ، والسيارة B يمكنها أن تتسارع من 0 m/s إلى 22.4 m/s خلال 3.5 s، والسيارة C من 0 m/s إلى 26.8 m/s خلال 6.0 s، رتب السيارات الثلاث من الأكبر تسارعًا إلى الأقل، مع الإشارة إلى أي علاقة قد تربط بين تسارع كل منها . $(B=6m/s^2, A=C=4.0m/s^2)$.

.....

.....

.....

.....

س٢١:سيارة سباق يمكنها أن تتباطأ بتسارع منتظم $(11\ m/s^2)$أجب عما يأتي:

a. إذا كانت السيارة منطلقة بسرعة 55 m/s ، فما المسافة التي تقطعها بالأمتار قبل أن تقف؟ $(1.4x10^2m)$

.....

.....

b. ما المسافة التي تقطعها السيارة قبل أن تقف إذا كانت سرعتها ضعفي السرعة السابقة؟ (550m)

.....

.....

IBRAHIM EMARA

س٢١تحركت سيارة لمدة 2.0 h بسرعة 40.0 km/h ،ثم تحركت لمدة 2.0 h أخرى بسرعة 60.0 km/h وبالاتجاه نفسه، اجب عما يلي:

a.ما السرعة المتجهة المتوسطة للسيارة؟.....

.....

.....

.....

.....

b,ما السرعة المتجهة المتوسطة للسيارة إذا قطعت مسافة $1.0x10^2$ km بسرعة 40.0 km/h ومسافة أخرى $1.0x10^2$ km 1.0 بسرعة 60.0 km/h ؟.....

.....

.....

.....

.....

س٢٢:تتحرك سيارة شرطة من السكون وبتسارع منتظم مقداره $7.0\ m/s^2$ لتلحق بسيارة تتجاوز الحد المسموح به، وتسير بسرعة منتظمة مقدارها 30.0 m/s، كم تكون سرعة سيارة الشرطة عندما تلحق بالسيارة المخالفة؟ (6.0×10^1 m/s)

.....

.....

.....

.....

س٢٣:شاهد سائق سيارة تسير بسرعة 90.0 km/h فجأة أضواء حاجز على بعد 40.0 m أمامه، فإذا استغرق السائق 0.75 s حتى يضغط على الفرامل،وكان التسارع المتوسط للسيارة في أثناء ضغطه على الفرامل يساوي $-10.0\ m/s^2$

a.حدد إذا كانت السيارة ستصطدم بالحاجز أم لا؟ (5.0×10^1 m) (ستصطدم)

.....

.....

.....

.....

b.ما أقصى سرعة يمكن أن تسير بها السيارة دون أن تصطدم بالحاجز؟(بفرض أن التسارع لم يتغير.) (22m/s)

.....

.....

س٢٤:سفينة فضائية تتحرك بتسارع منتظم وتتغير سرعتها من 65.0 m/s إلى 162.0 m/s خلال 10.0 s، ما المسافة التي ستقطعها؟

.....

(1.14 × 10^3 m) .....

IBRAHIM EMARA

س٢٥: تتغير سرعة سيارة خلال فترة زمنية مقدارها 8.0 s كما يبين ذلك الجدول 3 –5

a. مثّل بيانيًّا العلاقة بين السرعة المتجهة–الزمن.

b. ما إزاحة السيارة خلال ثمان ثوان ؟ (110m)

.....

.....

.....

الجدول 3 – 5

الزمن (s)	السرعة المتجهة (m/s)
0.0	0.0
1.0	4.0
2.0	8.0
3.0	12.0
4.0	16.0
5.0	20.0
6.0	20.0
7.0	20.0
8.0	20.0

c. أوجد ميل الخط البياني بين الثانية t = 0.0 s و t = 4.0 s . ماذا يمثل هذا الميل؟ (التسارع $4m/s^2$)

.....

d. أوجد ميل الخط البياني بين t = 5.0 s و t=7.0 s ما الذي يدل عليه هذا الميل؟

.....

.....

.

س٢٦: توقفت شاحنة عند إشارة ضوئية، وعندما تحولت الإشارة إلى اللون الأخضر تسارعت الشاحنة بمقدار $2.5\ m/s^2$ ، وفي اللحظة نفسها تجاوزتها سيارة تتحرك بسرعة منتظمة 15 m/s ،أين ومتى ستلحق الشاحنة بالسيارة؟(تلحق بها بعد 12 ثانية وعلى بعد 180 مترًا من الإشارة.)

.....

.....

.....

.....

.....

س٢٧: تتحرك سيارة إلى الخلف على منحدر بفعل الجاذبية بسرعة 3m/s قم تشغيل المحرك لتتجه صاعدة لأعلى بسرعة 4.5m/s في زمن 2.5s احسب التسارع المتوسط معتبراً الاتجاه لأعلى هو الموجب. ($a=3m/s^2$)

.....

.....

س٢٨: حافلة تسير بسرعة 25m/s ضغط السائق على الفرامل فتوقفت بعد زمن 3s :

١ – ما التسارع المتوسط للحافلة أثناء الضغط على الفرامل ؟ ($a=-8.33m/s^2$)

.....

٢ – كيف يتغير تسارع الحافلة إذا استغرقت ضعف الفترة السابقة لكي تتوقف ؟ (يقل للنصف) ($a=-4.167m/s^2$)

.....

IBRAHIM EMARA

س٢٩:كان خالد يعدو بسرعة $3.5m/s$ نحو موقف حافلة لمدة $2min$ و فجاة نظر في ساعته فلاحظ أن لديه متسع من الوقت فأبطأ سرعة عدوه خلال الثواني العشر التالية لتصل سرعته إلى $0.75m/s$ ، إحسب التسارع المتوسط خلال الثواني العشر. $(-0.275m/s^2)$

.....

.....

س٣٠:يتحرك قارب بسرعة $2m/s$ في عكس اتجاه جريان نهر ثم يدور حول نفسه وينطلق في اتجاه جريان النهر بسرعة $4.0\ m/s$ ، فإذا كان الزمن الذي استغرقه القارب في الدوران $8.0\ s$ ، ما التسارع المتوسط للقارب؟ $(0.75m/s^2)$

.....

.....

س٣١:أيهما له تسارع اكبر : سيارة تزيد سرعتها من $50km/h$ إلى $60km/h$ ام دراجة هوائية اتطلق من $0km/h$ إلى $10km/h$ خلال الفترة الزمنية نفسها ؟

.....

.....

س٣٢: انطلقت سيارة A من سكون بتسارع $2m/s^2$ في اللحظة نفسها كانت السيارة B على بعد $25m$ منها تتحرك بسرعة منتظمة $10m/s$ كما بالشكل احسب الزمن اللازم للسيارة A للحاق بالسيارة B (12.07s)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

س٣٣:تحركت سيارة من سكون بتسارع منتظم $4m/s^2$ لمدة $10s$ ثم تحركت بسرعة منتظمة لمدة $10s$ أخرى كم تكون المسافة التي تحركتها السيارة ؟ $(600m)$

.....
.....
.....
.....

IBRAHIM EMARA

3-3 السقوط الحُر

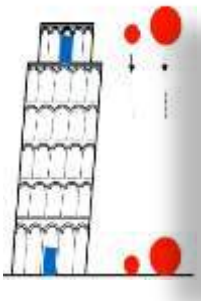
- **السقوط الحر:** وهو حركة جسم تحت تأثير الجاذبية الأرضية فقط، وبإهمال تأثير مقاومة الهواء.
- **تسارع الجاذبية الأرضية** : هو تسارع جسم يسقط سقوطا حراً نتيجة تأثير جاذبية الأرض عليه"
- **زمن التحليق** : هو الزمن الذي يقضيه الجسم المقذوف في الهواء من لحظة قذفه إلى لحظة وصوله إلى المستوى الذي قُذف منه"

س :ما معنى أن تسارع الجاذبية الأ رضية يساوي $9.8m/s^2$

معنى ذلك أنه عندما يسقط جسم سقوطا حرا في مجال جاذبية الأ رض فإن سرعته تزداد بمقدار $9.8\ m/s$ في كل ثانية

☆**إذا تم إهمال مقاومة الهواء** فإن سقوط كرة معدنية ثقيلة وريشة طائر من ارتفاع محدد في نفس اللحظة فإنهما تصلان إلى الأرض في نفس اللحظة لأن لهما نفس السرعة الإبتدائية ونفس البعد عن الأر ض.

☆**إذا لم يتم إهمال مقاومة الهواء** فإن جزيئات الهواء تصطدم بسطح الجسم فتؤثر في الجسم الخفيف بقوة أكبر من الجسم الثقيل لذلك يصل الجسم الثقيل أولا لسطح الأرض .



❖ **استنتج جاليليو قبل حوالي أربعمائة عام تقريبا أن:**

✓جميع الأجسام التي تسقط سقوطا حرًا يكون لها التسارع نفسه، بإهمال تأثير مقاومة الهواء.

✓تسارع الجاذبية الأرضية لا يتأثر بأي من :

*نوع مادة الجسم الساقط. * وزن هذا الجسم. * الارتفاع الذي أسقط منه. * كون الجسم قد أسقط أو قذف.

ملاحظة هامة:

١–إذا كان تسارع الجاذبية على سطح المريخ يساوي $1/3$ تسارع الجاذبية عل سطح الأرض.

فإذا قذفت كرة إلى أعلى من على سطح كل من المريخ والأرض بالسرعة نفسها فإن أقصى ارتفاع، وزمن التحليق على المريخ أكبر لان تسارع الجاذبية على المريخ أقل.

٢–بما أن الأجسام المقذوفة إلى أعلى لا تبقى معلقة فسوف تستنتج أن تسارع الجسم عند نقطة أقصى ارتفاع لطيرانه يجب أن لا يساوي صفرا وأن اتجاهه يجب أن يكون إلى الأسفل.

٣–ماذا يحدث لو كان تسارعها أيضا يساوي صفرا ؟

*عندئذ لن تتغيرسرعة الكرة وستبقى $0.0m/s$ وإذا كانت هذه هي الحالة، فإن الكرة لن تكسب أي سرعة إلى الأسفل بل ستبقى ببساطة معلقة في الهواء عند أقصى ارتفاع لها.

1-عند إسقاط ريشة وكرة معا سقوطا حرا داخل أنبوبة مفرغة من الهواء فان كلاهما يصل إلى سطح الأرض معا

لأن تسارع الجاذبية الأرضية ثابت لا يتغير لكلا الجسمين ويساوى $9.8\ m/s^2$

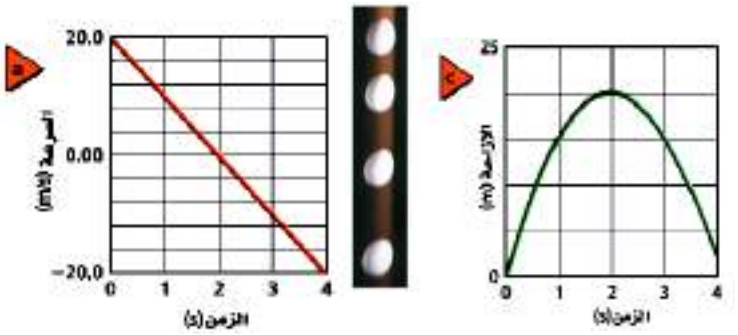
2-عند إسقاط كرتين متماثلتين في الحجم إحداهما من الألومنيوم والأخرى من الفولاذ من الارتفاع نفسه فإنهما تصلان سطح الأرض عند اللحظة نفسها .لماذا؟

لأن لهما نفس التسارع والسرعة الابتدائية ونفس البعد عن سطح الأرض

س ماذا يحدث إذا كان تسارع الجاذبية عند أقصى ارتفاع = صفر

ستبقى الكرة معلقة في الهواء عند أقصى ارتفاع لذلك يجب ان يكون تسارع الجاذبية ≠ صفر

في الشكل (a)



-تم قذف جسم لاعلى بسرعة ابتدائية $20m/s$ حيث تتناقص سرعته لتصبح صفرا عند أقصى ارتفاع بعد زمن $2s$.

-ثم تتزايد سرعته في الاتجاه السالب حتى يصل لنفس المستوى الذي قذف منه بنفس مقدار السرعة ولكن في اتجاه معاكس وذلك بعد زمن $4s$ من بدء الحركة .

-لحساب أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم يمكن حساب مساحة المثلث في الاتجاه الموجب للسرعة والذي قاعدته تمثل زمن الصعود في الرسم البياني السابق اقصى ارتفاع يحسب كالآتي

أقصى ارتفاع = مساحة المثلث = (½ x 2 x 20) = 20m

* **في الشكل (c) يمكن** تحويل العلاقة البيانية (السرعة –الزمن) إلى العلاقة البيانية (الموقع –الزمن) .

ملاحظات هامة عند حل مسائل الحركة الرأسية:

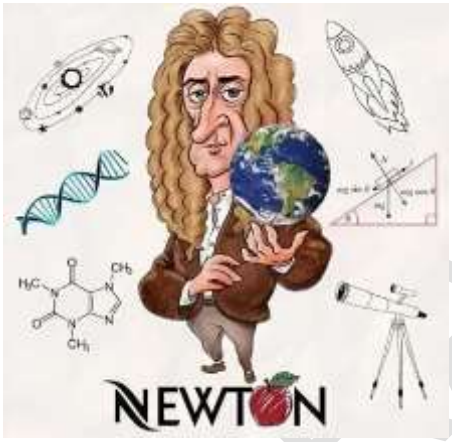
-عندما يقذف الجسم لأعلى فإن : سرعته النهائية = صفر و تسارع الجاذبية (g= – 9.8m/s2)

-عندما يهبط الجسم لأسفل فإن : سرعته الإبتدائية = صفر و تسارع الجاذبية (g= + 9.8m/s2)

– السرعة التي يقذف بها الجسم لأعلى = سرعة عودة الجسم للأرض

-زمن وصول الجسم لأقصى ارتفاع = زمن نزول الجسم إلى نفس المستوى الذي قذف منه .

– الزمن الكلي للحركة(زمن التحليق) = x٢ زمن الهبوط = x٢ زمن الصعود .



معادلات الحركة في خط مستقيم رأسياً :

المعادلة الأولى	المعادلة الثانية	المعادلة الثالثة
$v_f = v_i + gt$	$d = v_i t + \frac{1}{2} g t^2$	$v_f^2 = v_i^2 + 2gd$

-كرة قُذفت للأعلى وأخرى للأسفل بنفس السرعة ومن نفس الارتفاع.

أيّهما تصل الأرض أولًا

الإجابة :

□ ➡التي قُذفت للأسفل تصل أولًا

□ ➡لكن بمقدار سرعة نهائية متساوٍ

لماذا لا يؤثر اتجاه القذف الابتدائي على مقدار السرعة النهائية؟

الإجابة :لأن السرعة النهائية تعتمد على فرق الارتفاع فقط، وليس على اتجاه السرعة الابتدائية، بإهمال مقاومة الهواء.

IBRAHIM EMARA

مثال (١) :جسم سقط من السكون. احسب سرعته بعد 5s

الحل : $v_0 = 0$, $g = +9.8 m/s^2$

$v = v_0 + gt$ $\quad v = gt = 9.8 \times 5 = 49\ m/s$

مثال (٢) كرة قُذفت رأسيًا إلى الأعلى بسرعة 20 m/s

(أ) ما أقصى ارتفاع تصل إليه؟

الحل : عند أعلى نقطة $v=0$, $g = -9.8 m/s^2$

$v^2 = v_0^2 - 2gd \Rightarrow 0 = (20)^2 - 2 \times 9.8 \times d \Rightarrow d = (20)^2/2(9.8) \approx 20.4\ m$

(ب) كم الزمن للوصول لأعلى نقطة؟

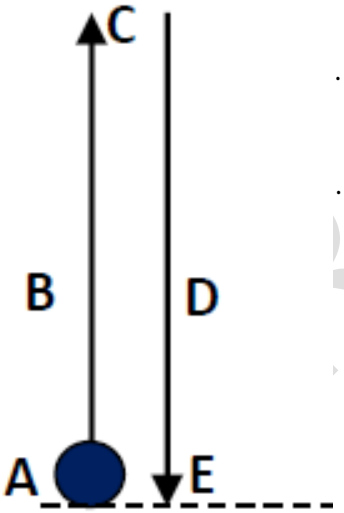
$v = v_0 - gt \Rightarrow 0 = 20 - 9.8t \Rightarrow t = 20/9.8 \Rightarrow t = 2.04\ s$

مثال (٣)جسم قُذف رأسيًا إلى الأسفل بسرعة 5m/s من ارتفاع 15m احسب سرعته عند الأرض.

$v^2 = v_0^2 + 2gd \Rightarrow v^2 = 25 + 2(9.8)(15) = 319 \Rightarrow v = 17.9\ m/s$ لأسفل

مثال (٤) قذف محمد حجر إلى أعلى بدءا من النقطة A فيصل إلى أقصى ارتفاع خلال زمن وقدره 3s ليعود مرة أخرى إلى الأرض . أجب عن الأسئلة التالية:

$g = -10 m/s^2$, $t = 3s$, $v_i = ?$, $d = ?$



أولا :احسب السرعة الابتدائية للحجر المقذوف.

$V_f = v_i + gt$ ..... $0 = v_i - 10x3$ ..... $V_i = 30 m/s$

ثانيا :احسب أقصى ارتفاع وصل إليه الحجر .

$d = v_i t + \frac{1}{2} gt^2$ ..... $d = 30x3 + \frac{1}{2} x -10x9 = 90 - 45 = 45m$

ثالثا : أكمل ما يلي:

2- سرعة الجسم عند النقطة C= ..... 0 .....

1- سرعة الجسم عند النقطة E = ... 30 m/s .....

3- تسارع الجسم عند النقطة B= ..... $-10\ m/s^2$ .....

4- تسارع الجسم عند النقطة C = ... $-10\ m/s^2$ .....

5- تسارع الجسم عند النقطة D = ... $+10 m/s^2$ .....

6-زمن بقاء الجسم في الهواء = ... $t = 2x3 = 6\ s$ .....

س١:اكتب المفردات العلمية المناسبة لكل عبارة من العبارات التالية

١-المساحة الحصورة أسفل منحنى(السرعة المتجهة-الزمن) (.....)

٢-حركة الجسم العمودية تحت تأثير الجاذبية الأرضية فقط و بإهمال مقاومة الهواء. (.....)

٣-تسارع جسم يسقط سقوطا حراً نتيجة جاذبية الأرض عليه. (.....)

٤-الزمن الكلي الذي يقضيه المقذوف أثناء حركته لأعلى ولأسفل. (.....)

س٢: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يلي:

١-إذا سقط حجر من السكون سقوطا حرا من منطاد، فإن سرعته بعد 10s من سقوطه تساوي

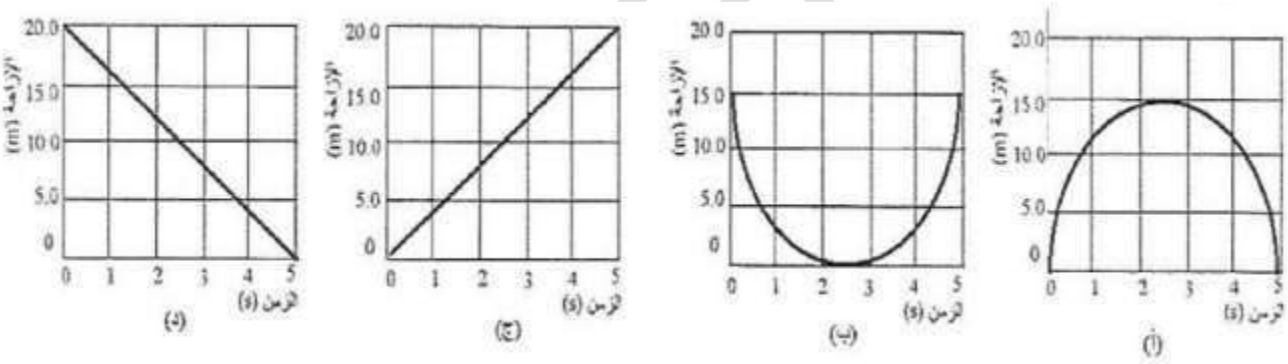
أ- 0m/s ب- 1m/s ج- 9.8m/s د- 98m/s

٢-التسارع الناتج عن جاذبية القمر يساوي 1/6 التسارع الناتج عن جاذبية الأرض فإذا أسقط جسمان متساويان في الكتلة ومن الارتفاع نفسه، أحدهما نحو سطح الأرض، ماذا سيحدث؟(بإهمال مقاومة الهواء)

أ) سيصطدم الجسم بسطح الأرض بسرعة أقل ب)سيستغرق الجسم زمن أكبر في سقوطه على سطح القمر

ج)سيصطدم الجسم بسطح القمر بسرعة أكبر د)سيستغرق الجسم زمن أكبر في سقوطه على سطح الأر ض

٣-أي من منحنيات(الإزاحة-الزمن) الآتية يمثل كرة قذفت رأسيا للأعلى وعادت إلى سطح الأرض؟



٤- سقط حجر من السكون سقوطا من سطح مبنى مرتفع .تكون سرعته بعد 1s من سقو طه تساوي :

أ- 0 m/s ب- 1m/s ج- 9.8 m/s د- 8.9 m/s

٥ -أي من العبارات التالية صحيحة بالنسبة لجسم أسقط من السكون من ارتفاع معين نحو الأرض؟

أ) يقطع الجسم مسافة 9.8 m خلال الثانية الأولى من حركته ب) يقطع الجسم مسافة 9.8 m كل ثانية

ج) تزداد سرعة الجسم بمقدار 9.8m/s كل ثانية د) يقل تسارع الجسم بمقدار $9.8m/s^2$ كل ثانية

٦-جسمان يسقطان نحو الأرض سقوطا حراً كانت كتلة الجسم الأول مثلي كتلة الجسم الثاني أي من العبارات التالية صحيحة لحظة وصولهما الأرض؟(بإهمال مقاومة الهواء)

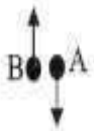
أ) يصل الجسم الأول الأرض قبل الجسم الثاني ب)يصل الجسم الثاني الأرض قبل الجسم الأو ل

ج)يصل الجسمان الأرض في اللحظة نفسها د) سرعة الجسم الثاني أكبر من سرعة الجسم الأول

٧ -أي من العبارات الآتية صحيحة فيما يتعلق بسرعة وتسارع جسم قذف عموديا نحو الأعلى عند وصوله أقصى إرتفاع ؟

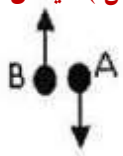
أ -السرعة= 0m/s، التسارع $=0m/s^2$ ب - السرعة= 9.8m/s، التسارع $=9.8m/s^2$

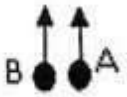
ج -السرعة= 9.8m/s، التسارع $=0m/s^2$ د- السرعة= 0، التسارع $=9.8m/s^2$

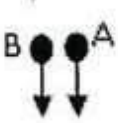


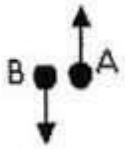
سطح الأرض

٨-قذفت الكرة A نحو الأسفل وفي الوقت نفسه قذفت كرة أخرى B نحو الأعلى بالسرعة نفسها ومن المكان نفسه (لاحظ الشكل)أ ي من العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق باتجاه تسارع الكرتين؟(بإهمال مقاومة الهواء)

أ- 

ب- 

ج- 

د- 

٩-ماذا تمثل المساحة المحصورة تحت منحنى(السرعة المتجهة – الزمن))

أ – السرعة المتجهة ب- الزمن ج- الإزاحة د- التسارع

١٠-الكرتان (M,N) في الشكل المجاور مصنوعتان من الحديد أسقطتا من الارتفاع نفسه وفي الوقت نفسه نحو سطح الأرض، أي العبارات التالية صحيحة؟

أ- تصل الكرة M أولاً لأنها أثقل ب- تصل الكرة M بسرعة أكبر

ج- تصل الكرة N أولاً لأنها أسرع د- تصل الكرتان الأرض في الوقت نفسه

١١ – قذف جسم رأسيا للأعلى، عند نقطة التحول في الحركة(انعكاس اتجاه ا لحركة) يكون:

أ- التسارع والسرعة اللحظية يساويان صفرا ب- التسارع والسرعة اللحظيةلا يساويان صفرا

ج- التسارع يساوي صفرا د- السرعة اللحظية تساوي صفرا

١٢-سقط جسمان كتلة الأول (M) و كتلة الثاني من (2 M) سقوطا حراً من نفس الارتفاع فإذا كانت سرعة اصطدام الجسم الأول بالأرض تساوي (v) فإن سرعة اصطدام الجسم الثاني بالأرض تساوي :

أ- 0.5v ب- v ج- 2v د- 4v

١٣-الشكل المقابل يمثل النموذج الجسي ي م النق ي ط لحركة جسم:

أ –قذف للأسفل بتسارع منتظم ب- يتحرك للأسفل بسرعة منتظمة .

ج- يقطع مسافات متساوية في أزمنة متساوية د – يتحرك للأعلى بسرعة منتظمة.

١٤-أخذت لقطات ستروبية خلال فترات زمنية متساوية لبيضة تسقط سقوطا حراً فكانت الإزاحة تزداد تدريجيا بين كل لقطتين متتاليتين ، مما يعني أن: أ –السرعة تتزايد ب –السرعة تتناقص ج –التسارع يتزايد د –السرعة ثابتة

١٥- سقط حجر من السكون سقوطا حراً من سطح مبنى مرتفع ، فإن سرعته بعد 5 s من سقوطه تساوي:

أ- 0 m / s ب- 9.8 m / s ج- 49 m / s د- 98 m / s

١٦-إذا كان تسارع الجاذبية على سطح المريخ يُعادل ⅓ تسارع الجاذبية على سطح الأرض ، وتم قذف كرة لأعلى من سطحي كل من الأرض والمريخ بالسرعة نفسها ، فبالمقارنة بين أقصى ارتفاع وزمن تحليق الكرةعلى سطحي كل من المريخ والأرض نجد أن:

أ –أقصى ارتفاع تصل إليه الكرة على سطح المريخ أكبر وزمن تحليق الكرة على سطح الأرض أكبر.

ب –أقصى ارتفاع تصل إليه الكرة على سطح الأرض أكبر وزمن تحليق الكرة على سطح المريخ أكبر.

ج –كل من أقصى ارتفاع وزمن التحليق للكرة على سطح الأرض أكبر.

د –كل من أقصى ارتفاع وزمن التحليق للكرة على سطح المريخ أكبر

IBRAHIM EMARA

١٧–أي من العبارات الأتية خاطئة فيما يتعلق بتسارع الجاذبية الارضية g :

أ–عند قذف الجسم إلى اسفل بسرعة ابتدائية يبقى مقدار g ثابتاً.

ب–يمكن أن تكون إشارة g سالبة أو موجبة ةفقاً للنظام الإحداثي و اتجاه حركة الجسم .

ج–عند أقصى ارتفاع يصله الجسم المقذوف رأسياً للأعلى يكون مقدار g مساوياً الصفر.

د–يكون الجسم أقل وزناً على سطح القمر ، لأن تسارع جاذبية القمر أقل.

١٨ – أفضل وصف لحركة الجسم في الشكل المجاور

أ)تتغير سرعة الجسم واتجاه حركته ب)يتحرك الجسم بسرعة متجهة منتظمة

ج)يتغير اتجاه حركة الجسم فقط د)تتغير سرعة الجسم فقط

س٣:أجب عن الاسئلة التالية:

١–هل يتغير مقدار g إذا ألقى الجسم للأسفل بدلا من أن يسقط ؟

.....

٢– أعط مثالاً على كل مما يلي:

a.جسم تتناقص سرعته وله تسارع موجب.....

b.جسم تتزايد سرعته، و له تسارع سالب.....

c.سرعته = صفر وتسارعه ≠ صفر.....

٣–عند سقوط ريشة وكرة معدنية معا سقوطا حرا داخل أنبوب مفرغ من الهواء أيهما يصل أولا؟ ولماذا؟

.....

٤– إذا كان منحنى(السرعة المتجهة–الزمن)لجسم ما خطًّا مستقيمًا يوازي محور الزمن، ماذا يمكنك أن تستنتج عن تسارع الجسم؟

.....

٥– عند أقصى ارتفاع تكون سرعة الجسم ... .وتسارعه..... .....

٦– إذا سقط الجسم سقوطا حرا فإن سرعته بعد 10 s تساوي .....

. .....

٧– هل من المنطقي أن تستغرق كرة نحاسية تسقط سقوطا حرا من ارتفاع 10m إلى سطح الأرض زمنا قدره 1.4s ؟

.....

٨–تتدحرج كرة الكريكيت بعد ضربها بالمضرب،ثم تتباطأ وتتوقف، هل لسرعة الكرة وتسارعها الإشارة نفسها؟

.....

٩–إذا كان تسارع جسم يساوي صفرًا، فهل هذا يعني أن سرعته تساوي صفرًا ؟ أعط مثالًا.

.....

IBRAHIM EMARA

س٤ :صح أم خطأ :

١–عند قذف حجر رأسيا إلى أعلى فإن مقدار تسارعه عند أعلى نقطة وصل إليها = صفر (.....)

٢– يعتمد تسارع الجسم الساقط سقوطا حرا على كتلة الجسم. (.....)

٣– تمثل المساحة تحت منحنى السرعة المتجة والزمن الإزاحة التي قطعها الجسم. (.....)

٤–عند اسقاط كرتين متماثلتين في الحجم إحداهما من الخشب والأخرى من الفولاذ من الارتفاع نفسه فإن كرة الفولاذ تصل سطح الأرض أولا.

٥– يحسب التسارع اللحظي لجسم يتحرك بتسارع متغير من خلال حساب ميل المماس لمنحنى السرعة و الزمن .(.....)

٦– تكون سرعة كرة أسقطت سقوطا حرا على سطح القمر أقل من سرعتها لو أنها أسقطت من الارتفاع نفسه على سطح الأر ض. (.....)

س٥–التسارع الناتج عن جاذبية القمر(g_m) يساوي 1/6 التسارع الناتج عن الجاذبية الأرضية(g)

a.إذا أسقطت كرة من ارتفاع ما على سطح القمر، فهل ستصطدم بسطح القمر بسرعة أكبر،أو تساوي، أو تقل عن سرعة الكرة نفسها إذا أسقطت من الارتفاع نفسه على سطح الأرض؟.....

b.هل الزمن الذي تستغرقه الكرة لتصل إلى سطح القمر سيكون أكبر، أم أقل، أم مساويًا للزمن الذي تستغرقه للوصول إلى سطح الأرض؟

.....

س٦–أسقطت الصخرة A من تلة، وفي اللحظة نفسها قذفت الصخرة B للأعلى من الموقع نفسه، اجب عما يلي:

a.أي الصخرتين ستكون سرعتها أكبر لحظة الوصول إلى قاع التلة؟.....

b.أي الصخرتين لها تسارع أكبر؟.....

c.أيهما تصل أولًا؟.....

س٧– أسقط عامل بناء عَرَضًا قطعة قرميد من سطح بناية، اجب عما يلي:

a.ما سرعة القطعة بعد 4.0 s ؟ (39m/s) .....

.....

b.ما المسافة التي تقطعها القطعة خلال هذا الزمن؟ (78m).....

.....

س٨–يُسقط طالب كرة من نافذة ترتفع 3.5 m عن الرصيف .ما سرعتها لحظة ملامستها أرضية الرصيف؟(8.3m/s)

.....

.....

س٩– قذفت كرة تنس رأسيًّا إلى أعلى بسرعة ابتدائية 22.5 m/s ، احسب:

a.الارتفاع الذي وصلت اليه الكرة. (25.8m)

.....

.....

b.الزمن الذي استغرقته الكرة في الهواء للوصول إلى أقصى ارتفاع. (4.6s)

.....

.....

IBRAHIM EMARA

س١٠-إذا كان تسارع الجاذبية على سطح المريخ يساوي ⅓ تسارع الجاذبية على سطح الأرض، فإذا قذفت كرة إلى أعلى من على سطح كلٍّ من المريخ والأرض بالسرعة نفسها، قارن بين:

a.أقصى ارتفاع تصله الكرة على كل من سطح المريخ وسطح الأرض. (٣ أمثال الارتفاع فوق سطح الارض)

.....

.....

b.زمني التحليق؟(٣ أمثال زمن التحليق فوق سطح الارض)

.....

.....

س١١- أسقط أخوك كرة من نافذة الطابق الثاني .فإذا التقطتها على بعد 4.3 m أسفل نقطة السقوط، احسب سرعة الكرة لحظة التقاطك لها؟

.....

.....

(9.2m/s).....

س١٢-يتدرب طالب على ركل كرة رأسيًّا إلى أعلى .فإذا استغرقت الكرة من لحظة ركلها حتى عودتها واصطدامها بقدمه 3.0 s ، فما:

a.السرعة الابتدائية للكرة؟ (15m/s)

.....

.....

b.الارتفاع الذي وصلت إليه الكرة؟ (11m)

.....

.....

س١٣-ما المسافة التي تطيرها طائرة خلال 15 s ، بينما تتغير سرعتها بمعدل منتظم من 145 m/s إلى 75 m/s؟ ($1.6x10^3m$)

.....

.....

س١٤-أسقط رائد فضاء ريشة من نقطة على ارتفاع 1.2 m فوق سطح القمر .فإذا كان تسارع الجاذبية على سطح القمر $1.62\ m/s^2$ ، ما الزمن الذي تستغرقه الريشة حتى تصطدم بسطح القمر؟ (1.2s)

.....

.....

س١٥-يسقط حجر سقوطًا حرًّا، ما سرعته بعد 8.0 s ؟ وما إزاحته؟ (-78.4m/s نحو الأسفل 3.1×10^2m)

.....

.....

IBRAHIM EMARA

س١٦ : قذفت كرة بسرعة 2.0 m/s رأسيًّا في اتجاه الأسفل من نافذة منزل، ما سرعتها حين تصل إلى رصيف المشاة الذي يبعد 2.5 m عن نقطة القذف؟ (7.3m/s).....

.....

.....

س١٧-في السؤال السابق، إذا قذفت الكرة رأسيًّا إلى أعلى بدلاً من الأسفل، فما السرعة التي تصل بها الكرة إلى الرصيف؟ (7.3m/s)

.....

.....

س١٨-إذا قذفت كرة مضرب في الهواء والتقطتها بعد 2.2 s، فأجب عما يأتي:

a.ما الارتفاع الذي وصلت إليه الكرة؟ (6.2m)

.....

.....

b.ما السرعة الابتدائية للكرة؟ (11m/s)

.....

.....

س:١٩ بالون أرصاد جوية يطير على ارتفاع ثابت فوق سطح الأرض، سقطت منه بعض الأدوات نحو الأرض. فإذا اصطدمت بالأرض بسرعة 73.5m/s-، ما الارتفاع الذي سقطت منه هذه الأدوات؟ (-276m)

.....

.....

س٢٠:ترتفع طائرة مروحية رأسيًّا بسرعة 5.0 m/s ، إذا أسقط كيس من حمولتها حتى وصل إلى سطح الأرض خلال 2 s ، فاحسب:

a.سرعة الكيس لحظة وصوله إلى الأرض.

.....

.....

b.بُعد الكيس عن نقطة الإسقاط.

.....

.....

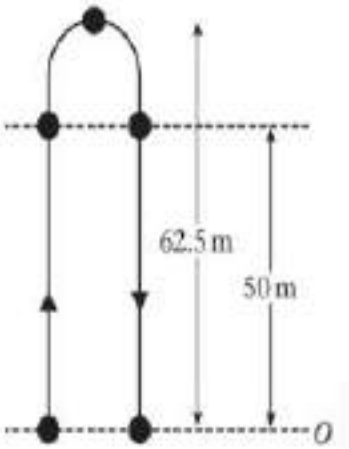
c.بُعد الكيس عن الطائرة لحظة وصوله إلى سطح الأرض.

.....

.....

IBRAHIM EMARA

س٢١ – قذفت كرة من سطح الارض رأسيا لأعلى فوصلت أقصى ارتفا ع 62.5m :



1.احسب السرعة الإبتدائية(35m/s)

.....

.....

2.احسب الزمن الذي تكون الكرة عند ارتفاع من سطح الأرض50m وهي صاعدة لأعلى. (1.97s)

.....

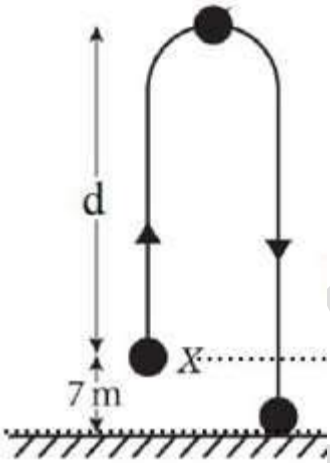
.....

3. احسب الزمن الذي تكون الكرة عند ارتفاع من سطح الأرض50m وهي نازلة لأسفل. (5.17s)

.....

.....

س٢٢ :قذفت كرة من النقطة X التي هي على ارتفاع 7m من سطح الأرض بسرعة رأسية 21m/s:



١–احسب المسافة d لتصل لأقصى ارتفاع. (22.5m)

.....

.....

.....

٢–احسب اقصى ارتفاع. (29.5s)

.....

.....

.....

٣–احسب زمن تحليق الكرة في الهواء. (4.6s)

.....

.....

.....

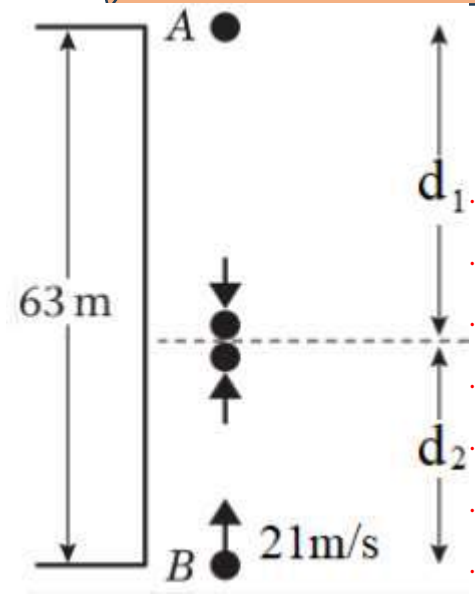
٤–احسب سرعة الكرة عند اصطدامها بالأرض ؟ (24m/s)

.....

.....

IBRAHIM EMARA

س٢٣: من قمة بناية ارتفاعها 63m سقطت الكرة A و في نفس اللحظة ثم قذف الكرة B لأعلى بسرعة 21m/s احسب البعد عن سطح الأرض عندما يصطدمان. (18.9m)



.....

.....

.....

.....

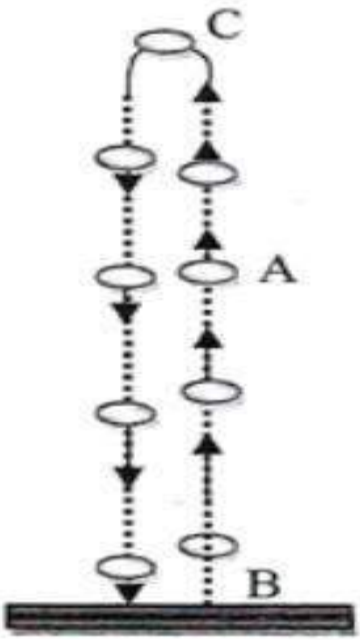
.....

.....

.....

.....

س٢٤ – قذف جسم لأعلي من النقطة B بسرعة 16 .2m/s (تسارع الجاذبية الأرضية $9.8\ m/s^2$)



١–مامقدار سرعة الجسم عند C .....؟

٢–إذا كان الزمن اللازم للجسم لكي يصل من A إلى B هو 3s احسب البعد بين A و B ؟ (4.8M)

.....

.....

٣–كم يكون التسارع عند النقطة C .....؟

٤– ماذا يحدث إذا كان التسارع عند C يساوي صفرا ؟ .....

٥–احسب الزمن الكلي لحركة الجسم في الهواء ؟ (t=3s)

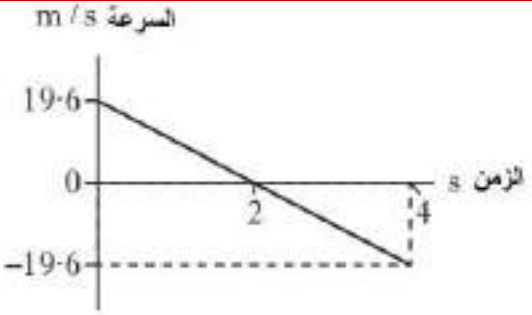
.....

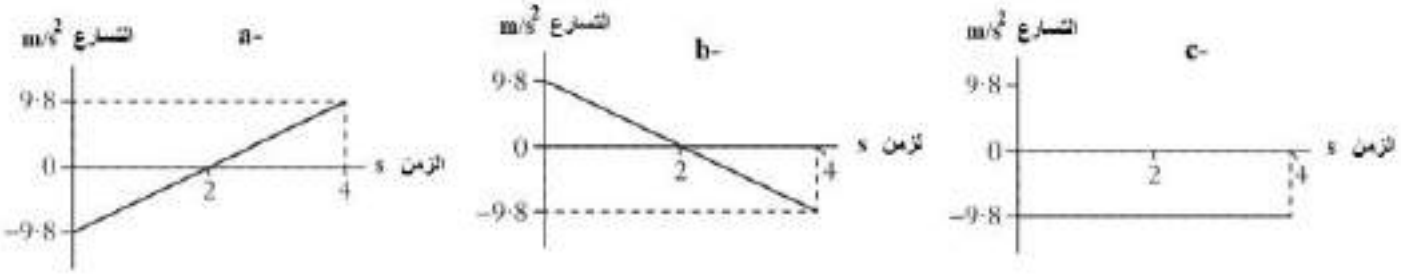
.....

.....

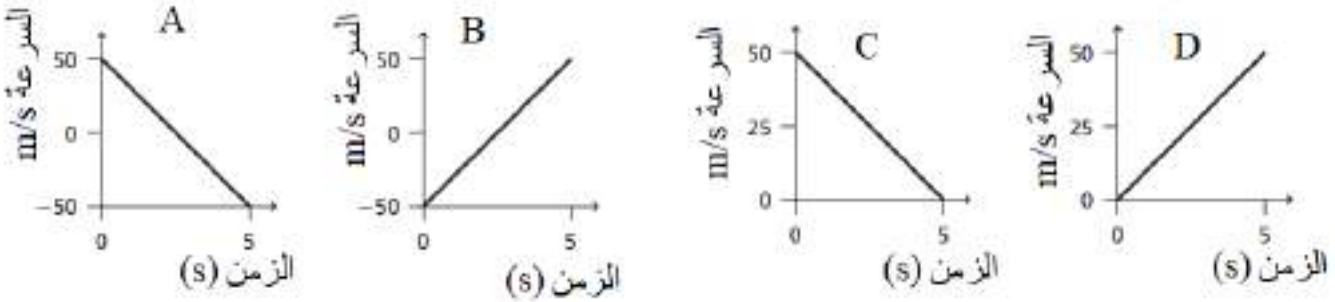
IBRAHIM EMARA

س٢٥ :اذا كانت العلاقة البيانية بين السرعة و الزمن كما في الرسم : أي من الأشكال التالية يعبر عن التسارع ؟





س٢٦ : في الشكل التالي :(محلول)



1.الجسم الذي سرعته تقل في الإتجاه السالب وتزيد في الإتجاه الموجب؟.....B.....

2. الجسم الذي سرعته تقل في الإتجاه الموجب وتزيد في الإتجاه السالب؟.....A.....

3.الجسم الذي تحرك من سكون وسرعته تزيد في الإتجاه الموجب؟.....D.....

4.الجسم الذي سرعته تقل في الإتجاه الموجب حتى توقف تماما؟.....C.....

5.الجسم الذي قذف رأسيا لأعلى حتى وصل لاقصى ارتفاع بإعتبار تسارع الجاذبية الأرضية ($10m/s^2$)؟.....C.....

6.الجسم الذي يتحرك بتسارع ثابت مقداره($20m/s^2$)؟.....B,A.....

س٢٧ :ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يلي:

1-تتدحرج كرة إلى أسفل تلّ بتسارع منتظم $2.0\ m/s^2$ فإذا بدأت الكرة حركتها من السكون واستغرقت $4.0\ s$ قبل أن تتوقف، ما المسافة التي قطعتها الكرة قبل أن تتوقف؟ وما سرعتها؟

a) $2.0\ m/s$ ، $8.0\ m$ b) $8.0\ m/s$ ،$16\ m$ c) $12\ m/s$، $12\ m$ d) $16\ m/s$ ، $20\ m$

2- تتحرك سيارة بسرعة ابتدائية $80\ km/h$ ، ثم تزداد سرعتها لتصل إلى $110\ km/h$ ، بعد أن تقطع مسافة $500\ m$ ، ما معدل تسارعها؟

a) $0.44\ m/s^2$ b) $8.4\ m/s^2$ C) $0.60\ m/s^2$ d) $9.80\ m/s^2$

3-سقط إصيص زهور من شرفة ترتفع $85\ m$ عن أرضية الشارع، ما الزمن الذي استغرقه في السقوط قبل أن يصطدم بالأرض؟

a) $4.2\ s$ b) $8.3s$ c) $8.7\ s$ d) $17\ s$

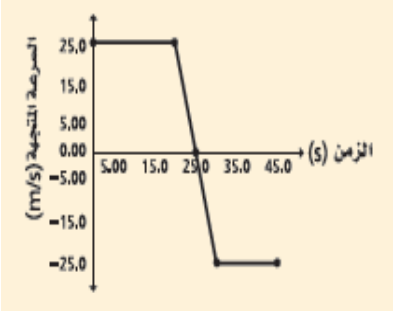
4- أسقط متسلق جبال حجرًا، ولاحظ زميله عند أسفل الجبل أن الحجر يحتاج إلى $3.20\ s$ حتى يصل إلى سطح الأرض، ما الارتفاع الذي كان عنده المتسلق لحظة إسقاطه الحجر؟

a) $15.0\ m$ b) $31.0m$ c) $50.0\ m$ d) $1.00 \times 102\ m$

5-اقتربت سيارة منطلقة بسرعة $91.0\ km/h$ من مطعم على بعد $30\ m$ أمامها، وعندما ضغط السائق على الفرامل بقوة اكتسبت السيارة تسارعًا مقداره $-6.40\ m/s^2$ ما المسافة التي قطعها السائق حتى توقف؟

a) $14.0\ m$ b) $29.0m$ c) $50.0\ m$ d) $1.00 \times 10^2\ m$

6-يمثل الرسم البياني التالي حركة شاحنة، ما الإزاحة الكلية للشاحنة؟ افرض أن الاتجاه الموجب نحو الشمال



a) $150\ m$ جنوبًا. b) $125\ m$ شمالاً

c) $300m$شمالا d) $600\ m$ جنوبًا

7-يمكن حساب التسارع اللحظي لجسم يتحرك وفق تسارع متغير بحساب:

a)ميل مماس منحنى(المسافة-الزمن)عند نقطة ما. b)المساحة تحت منحنى(المسافة-الزمن.)

c) المساحة تحت منحنى(السرعة المتجهة-الزمن) d)ميل المماس لمنحنى(السرعة المتجهة-الزمن)

٨-ما هو السقوط الحر؟

a) حركة جسم في الفراغ b) حركة جسم مع مقاومة الهواء C) حركة جسم بسرعة ثابتة d) حركة جسم تحت تأثير الجاذبية فقط

٩-هل تعتمد قيمة g على كتلة الجسم؟

a) لا إنها ثابتة لجميع الأجسام b) فقط في الفراغ C) تختلف لاختلاف كتلة الجسم d)نعم الأجسام الأثقل تسقط أسرع .

١٠-ما الصيغة لحساب المسافة الساقطة في السقوط الحر؟

a) $d=gt$ b) $d= \frac{1}{2}gt^2$ C) $d=\frac{1}{2}\ t^2$ d) $d=gt^2$

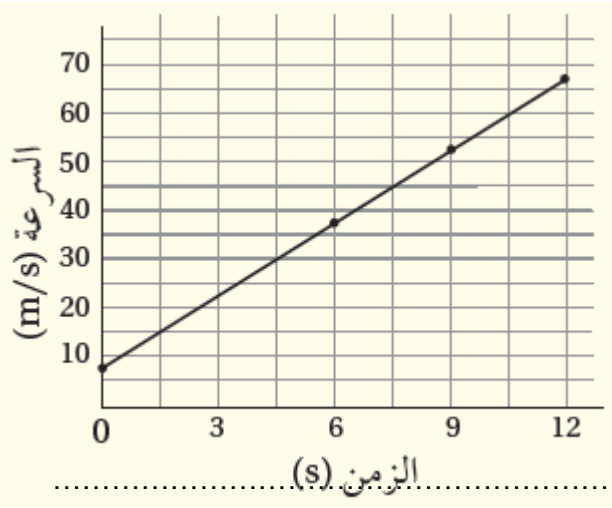
١١-ما الصيغة لحساب السرعة النهائية لجسم يسقط حراً؟

a) $v=gt^2$ b) $v= gt$ C) $v=g+ t$ d) $d=\frac{1}{2}gt$

IBRAHIM EMARA

س٢٨: مثِّل النتائج في الجدول أدناه بيانيًّا، ثم أوجد من الرسم كلًّا من التسارع والإزاحة بعد: 12.0 s $(a=4.8m/s^2, d=443m)$

الزمن (s)	السرعة المتجهة (m/s)
0.00	8.10
6.00	36.9
9.00	51.3
12.00	65.7



.....

.....

.....

.....

.....

٢٩- يتحرك جسم طبقاً للمعادلة $v = \sqrt{36 + 6d}$ اوجد ما يلي :

أ) السرعة الابتدائية ب) التسارع

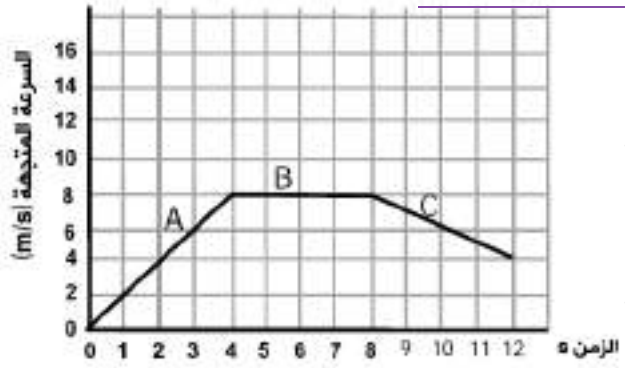
.....

.....

.....

.....

س٣٠:يوضح الشكل منحنى (السرعة–الزمن)لجسم يتحرك في خط مستقيم ، أجب عن الأسئلة التالية:



أ)ما نوع التسارع الذي يتحرك فيه الجسم في الفترات التالية:

A: .....

B: .....

C: .....

ب)إحسب تسارع الجسم خلال المرحلة C ؟

.....

.....

ج)احسب الازاحة التي قطعها الجسم خلال الفترة الزمنية (8s–4s)

.....

.....

الفصل الرابع (القوى في بُعد واحد Forces in One Dimension)

4 -1القوة والحركةForce and Motion

القوة (F) : *هى مؤثر خارجى يؤثر على الجسم فيغير أو يحاول أن يغير من حالته (السكون أو الحركة – الإتجاه – الشكل)....

*القوة كمية متجهة وحدة قياسها النيوتن(N)

النيوتن (N) : هو القوة التى إذا أثرت على جسم كتلته (1Kg) فإنها تكسبه تسارعا($1m/s^2$) ويكافىء ($kg\ m/s^2$)

تؤثر القوة في الجسم بدفعه أو سحبه، فتزيد سرعته أو تبطئها أو تغيّر اتجاه حركته.

القوة المؤثرة في جسم ما تغيّر سرعته؛ أي أنها تكسبه تسارعًا. وعند دراسة تأثير القوة في الحركة يجب تحديد:

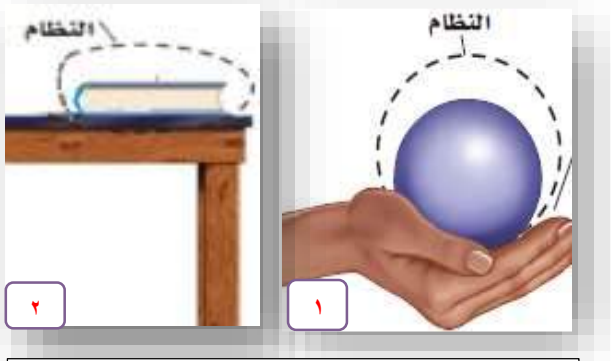
- **النظام :** الجسم الذي تؤثر فيه القوى.
- **المحيط الخارجي :** وهو كل ما يحيط بالجسم ويؤثر فيه بقوة..

في المثال السابق الكتاب يُمثل النظام، و اليد(القوة المؤثرة في الكتاب)تُمثل المحيط الخارجي .

قوى التلامس(التماس)وقوى المجال Contact Forces and Field Forces :

- **قوة التلامس**: هى قوة تنشأ عندما يلامس جسم من المحيط الخارجي النظام ، و يؤثر فيه بقوة.
- **قوة المجال :**قوة تؤثر في الأجسام بقوى جذب أو تنافر بغض النظر عن وجود تلامس فيما بينهما أم لا

–مثل قوة الجاذبية الأرضية قوة المجال المغناطيسي حول المغناطيس – القوة بين الشحنات الكهربائية



١-تؤثر يدك بقوة تلامس في الكرة

٢-تؤثر الطاولة بقوة تلامس في الكتاب

٣-يؤثر المغناطيس بقوة مجال في المسمار ٤-تؤثر الشحنات الكهربية فيما بينها بقوة تجاذب أو تنافر

٥-تؤثر الأرض بقوى مجال في الكرة تجعلها تسقط نحو الأرض وتتسارع بسبب الجاذبية الأرضية.

سبب القوة

- ❑ لكل قوة سبب معين يمكن تحديده يسمى المسبب.
- ❑ لتحديد القوة يجب معرفة المسبب الذي يولدها، والنظام الذي تؤثر فيه هذه القوة.

إذا دفعت الكتاب ليسقط من على الطاولة فإن المسبب هو كتلة الأرض التي تؤثر بقوة مجال في الكتاب.

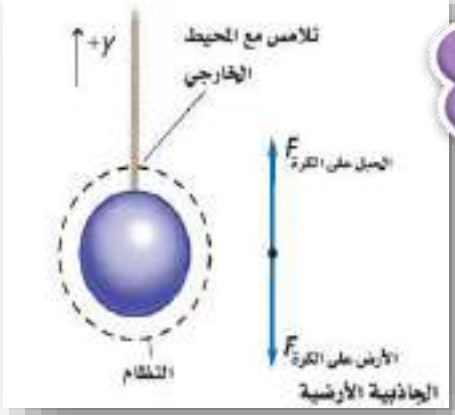
✓ أي من القوى التالية هي قوة مجال أ)الدفع باليد ب)المقاومة ج)قوة النابض د)قوة الجاذبية الأرضية

مخططات الجسم الحر

نموذج فيزيائي لتمثيل جميع القوى المؤثرة في الجسم.

- الخطوة الأولى في حل المسائل المتعلقة بالقوة في حركة الأجسام هي استخدام النماذج التصويرية ومخططات الحركة.
- لتمثيل القوى فيزيائيًا استخدم نموذج الجسيم النقطي: مثّل الجسم بنقطة، ومن ثمّ مثّل كل قوة بسهم يشير إلى الاتجاه الذي تؤثر فيه هذه القوة، مراعيًا أن يكون طول كل سهم متناسبًا مع مقدار القوة.

تمثيل القوى المؤثرة في كرة مرفعة باليد

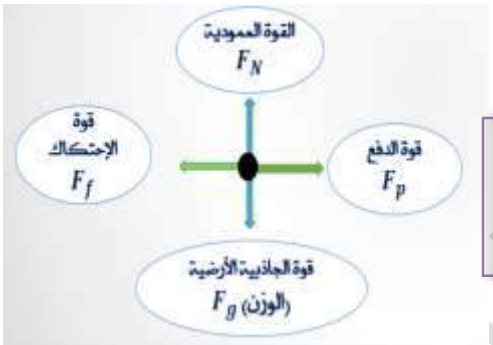


تمثيل القوى المؤثرة في كرة مربوطة بخيط

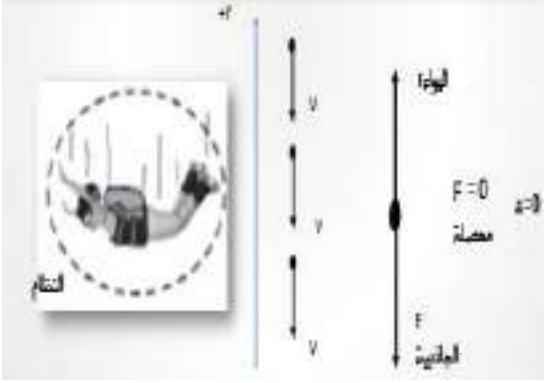
أمثلة تدريبية

ارسم مخطط الجسم الحر لكتاب يتم دفعه أفقيًا نحو الشرق على طاولة خشنة.

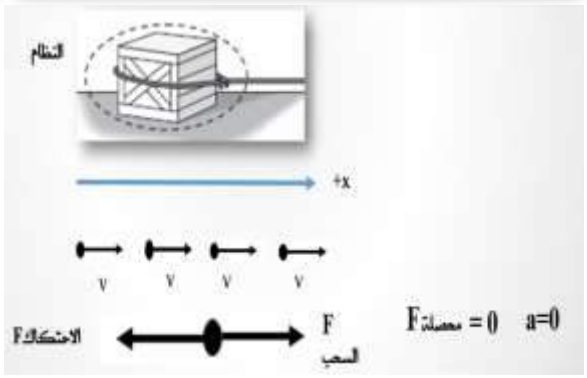
الحل: الجسم الحر هو الكتاب، ويؤثر فيه ٤ قوى يوضحها المخطط الآتي:



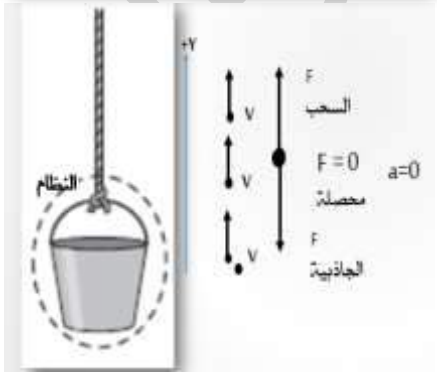
في حالة هبوط مظلي خلال الهواء، وبسرعة متجهة منتظمة حدد النظام، وارسم مخطط الحركة، ومخطط الجسم الحر بتمثيل جميع القوى وعواملها وتعيين اتجاه التسارع، والقوة المحصلة، مراعيًا رسم المتجهات بأطوال مناسبة.



في حالة سلك يسحب صندوقا بسرعة منتظمة على سطح أفقي حدد النظام، وارسم مخطط الحركة، ومخطط الجسم الحر بتمثيل جميع القوى وعواملها وتعيين اتجاه التسارع، والقوة المحصلة، مراعيًا رسم المتجهات بأطوال مناسبة.



في حالة سحب دلو للأعلى بوساطة حبل بسرعة منتظمة (أهمل مقاومة الهواء) حدد النظام، وارسم مخطط الحركة، ومخطط الجسم الحر بتمثيل جميع القوى وعواملها وتعيين اتجاه التسارع، والقوة المحصلة، مراعيًا رسم المتجهات بأطوال مناسبة.



بعض أنواع القوى :

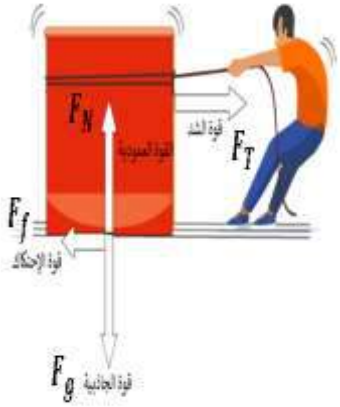
- قوة الجاذبية(الوزن : Weight) (F_g) هو قوة جذب الأرض للجسم واتجاهها دائما لأسفل ناحية مركز الأرض

$$F_g = m \ g$$

مثال :احسب وزن جسم كتلته 60kg وتسارع الجاذبية الأرضية $9.8\ m/s^2$

$$F_g = m \times g = 60 \times 9.8 = 588\ N$$

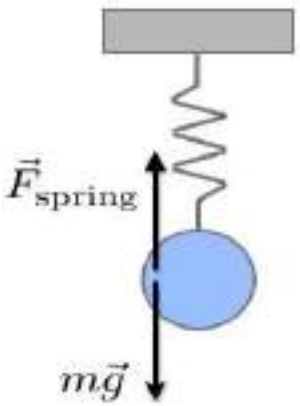
- القوة العمودية Normal F_N : هي قوة تأثير السطح عموديا على الجسم
- قوة الإحتكاك : Friction F_f : هي قوة موازية للسطح وعكس اتجاه الحركة
- قوة الشد: Tension F_T : هي قوة يؤثر بها الخيط أو الحبل على جسم متصل به
- قوة الدفع: Thrust $Fthrust$: هو قوة دفع الجسم وتكون في اتجاه تسارعه
- قوة النابض: spring F_{sp} : هي قوة الإرجاع التي يؤثر بها النابض عكس اتجاه القوى التي تحاول شدة أو ضغطه



الجدول 2–4

بعض أنواع القوى

القوة	الرمز	التعريف	الاتجاه
الاحتكاك (*Friction*)	F_f	قوة تلامس بين الأسطح تؤثر في اتجاه معاكس للحركة الانزلاقية.	موازية للسطح في عكس اتجاه الحركة الانزلاقية.
العمودية (*Normal*)	F_N	قوة تلامس يؤثر بها سطح عموديًا على جسم ما	عمودية على السطح.
النابض (*Spring*)	F_{sp}	قوة الاسترداد: أي قوة الدفع أو السحب التي يؤثر بها نابض في جسم ما.	في عكس اتجاه إزاحة الجسم.
الشد (*Tension*)	F_T	القوة التي يؤثر بها خيط أو حبل أو سلك في جسم متصل به، وتؤدي إلى سحبه.	تؤثر عند نقطة الاتصال باتجاه مواز للخيط أو الحبل أو السلك، ومبتعدة عن الجسم.
الدفع (*Thrust*)	F_{thrust}	القوى التي تحرك أجسامًا مثل الصاروخ والطائرة والسيارة والأشخاص.	في اتجاه تسارع الجسم عند إهمال المقاومة.
الوزن (*Weight*)	F_g	قوة مجال تنتج عن جاذبية الكوكب للجسم مثلاً الأرض والجسم.	نحو الأسفل باتجاه مركز الكوكب.



س١ - اكتب المصطلح العلمى لكل مما يلى:

١- مؤثر خارجي يؤثر على الجسم فيغير أو يحاول أن يغير من حالته (السكون أو الحركة – الإتجاه– الشكل...) وهي كمية متجهة وحدة قياسها النيوتن . (.....)

٢- القوة التى إذا أثرت على جسم كتلته $1Kg$ فإنها تكسبه تسارعا $1m/s^2$ ويكافئ $kg\ m/s^2$ (.....)

٣- تمثيل الجسم بنقطة وتمثيل كل قوة مؤثرة عليه بسهم يشير الى الاتجاه الذى تؤثر فيه هذه القوة. (.....)

٤- قوة تؤثر فى الأجسام الموجودة داخل المجال سواء كانت ملامسة للجسم أو غير ملامسة له. (.....)

٥- قوة تنشأ عندما يلامس جسم من المحيط الخارجى النظام.(.....)

٦- قوة جذب الأرض للجسم واتجاهها دائما لأسفل ناحية مركز الأرض. (.....)

٧- قوة تأثير السطح عموديا على الجسم. (.....)

٨- قوة موازية للسطح وعكس اتجاه الحركة. (.....)

٩- قوة يؤثر بها الخيط أو الحبل على جسم متصل به. (.....)

١٠-قوة دفع الجسم وتكون في اتجاه تسارعه. (.....)

١١-قوة الإرجاع التي يؤثر بها النابض عكس اتجاه القوى التي تحاول شدة أو ضغطه . (.....)

س٢- ضع إشارة (✓)للعبارة الصحيحة وإشارة (×) للعبارة الخاطئة في كل مما يلي :

١--اتجاه قوة الإحتكاك يكون في نفس اتجاه الحركة .(.....)

٢-وحدة قياس القوة تكافئ $kg\ m/s^2$. (.....)

٣--القوة العمودية هي قوة مجال. (.....)

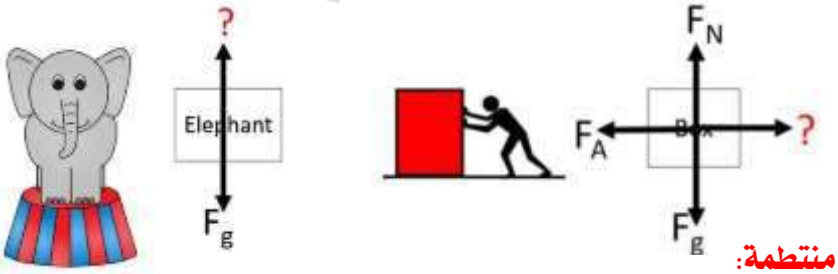
٤-في مخطط الجسم الحر نرسم دائمًا متجهات القوة بحيث تشير بعيدًا عن الجسم. (.....)

س٣ :صنف الكميات الفيزيائية التالية في الجدول :

التسارع – مقاومة الهواء – قوة المغناطيسية –الكتلة –قوة النابض –الوزن –القصور الذاتي –الدفع باليد)

a-قوة تلامس	b-قوة مجال	c- ليست قوى
.....	.....	.....
.....	.....	.....

س٤: ما اسم القوة المجهولة في الشكل المقابل ؟



س٥:ارسم مخطط الجسيم الحر لمظلي يتحرك بسرعة منتظمة:

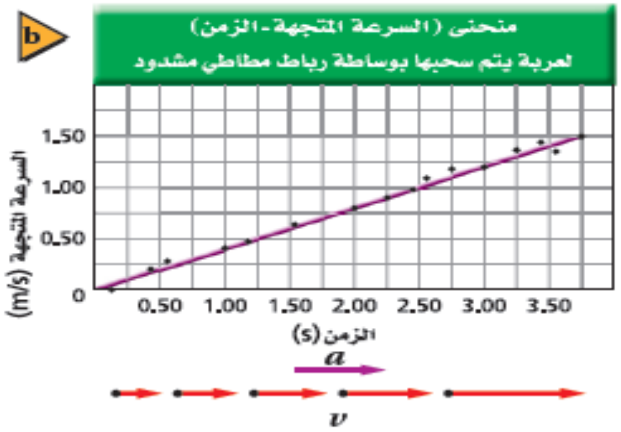
RAHIM EMARA

القوة والتسارع Force and Acceleration

–يؤثر الرباط المطاطي بقوة سحب على العربة ، وكلما شددته اكثر زادت القوة التي يؤثر بها .

–عند تحديد السرعة المتجهة للعربة خلال فترة زمنية محددة ، تستطيع عمل رسم بياني على النحو الموضح .

– يبين الرسم البياني أن الزيادة الثابتة في السرعة المتجهة هي نتيجة التسارع المنتظم الذي يمنحه الرباط المطاطي المشدود للعربة



➢ ما العلاقة بين التسارع و القوة؟

–العلاقة خطية ، فكلما كانت القوة (F) أكبر كان التسارع(a) الناتج أكبر

– ويمكن التعبير عن هذه العلاقة باستخدام معادلة الخط المستقيم $y = mx + b$

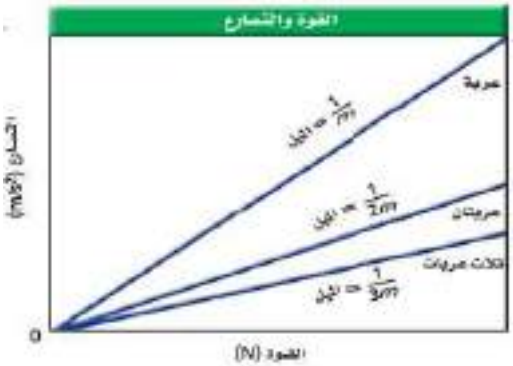
➢ ما العلاقة بين التسارع و الكتلة؟

- العلاقة عكسية ، فكلما زادت الكتلة كان التسارع الناتج أقل .

-ويظهر الرسم البياني أنه إذا لم تتغير القوة المؤثرة، فإن تسارع العربتين سينخفض إلى ½ تسارع العربة الواحدة. و تسارع العربات الثلاث إلى $\frac{1}{3}$تسارع العربة الواحدة .

وهذا يعني أنه كلما زاد عدد العربات، فإننا نحتاج إلى قوةٍ أكبر للحصول على التسارع نفسه.

- فإذا عُرِّف الميل k بأنه مقلوب الكتلة 1/m ، ومن العلاقة الخطية بين القوى والتسارع نجد أن:

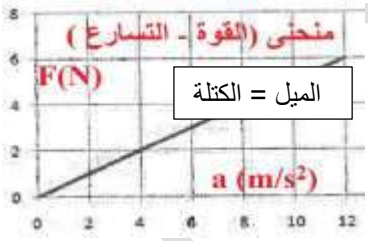


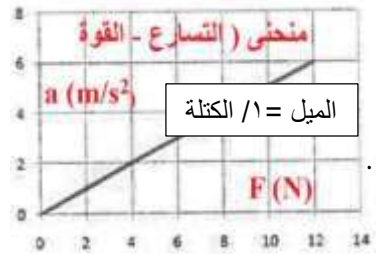
$$a \propto F$$

$$a = k \times F \quad \text{وبالتعويض عن قيمة } k$$

$$a = \frac{1}{m} \times F$$

$$F = ma \quad \text{أي أن}$$





الوحدة المستخدمة لقياس القوة هي $kg.m / s^2$ أو مصطلح يُطلق عليه(نيوتن) و يرمز له بالرمز N.

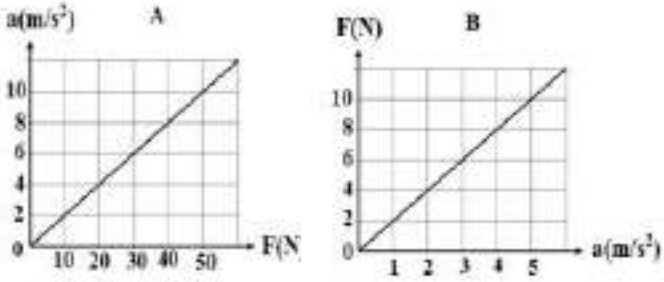
النيوتن (N) : ويعرف بالقوة التي تؤثر في جسم كتلته 1 kg فتكسبه تسارعًا مقداره $1\ m/s^2$ في اتجاهها .

$\frac{1}{3}$

جمع(تركيب)القوى Combining Forces

حالات تأثير أكثر من قوة في جسم واحد:

1.قوتان غير متساويتان متعاكستان في الاتجاه	2.قوتان متساويتان متعاكستان في الاتجاه	3.قوتان تؤثران في نفس الاتجاه
$F_2 = 200\ N$ $F_1 = 100\ N$ $F_{محصلة} = 100\ N$	$F_2 = 100\ N$ $F_1 = 100\ N$ $F_{محصلة} = 0\ N$	$F_1 = 100\ N$ $F_2 = 100\ N$ $F_{محصلة} = 200\ N$
$F_{المحصلة} = F_2 - F_1$	$F_{المحصلة}$ = صفر	$F_{المحصلة} = F_1 + F_2$



س١:في الشكل التالي :

i. الشكل الذي يعبر عن كتلة ثابتة مقدارها 5kg .....

ii. الشكل الذي يعبر عن كتلة ثابتة مقدارها 2kg ؟.....

س٢: أكمل العبارات التالية :

أ)إذا كانت القوتان في نفس الاتجاه فإن المحصلة تساوي..... .... واتجاهها. ... .

ب)إذا كانت القوتان متعاكستان في الاتجاه فإن المحصلة تساوي..... ..... . واتجاهها. ....

س٣: يشد كلبان عظمة الاول بقوة 35N والثاني بقوة 42N

ارسم مخطط الجسم الحر؟ .....

احسب محصلة القوى ؟.....

س٤ : يحاول ثلاثة كلاب سحب مزلجة على الثلج؛ أحدها يسحب نحو الغرب بقوة 35 N ، والثاني يسحب نحو الغرب أيضًا بقوة 42 N ، أما الأخير فيسحب نحو الشرق بقوة 53 N ، احسب القوة المحصلة التي تؤثر في المزلجة.

.....

.....

س٥:قوتان 225N ، 165N تؤثران في نفس الاتجاه على جسم ارسم مخطط الجسم الحر واحسب محصلة القوى ؟

.....

.....

س٦: محركان لقارب أحدهما يدفع بقوة 225N والآخر 165N بالاتجاه نفسه ويواجه القارب قوة مقاومة مقدارها 90N ما مقدار القوة الأفقية المحصلة المؤثرة في القارب ؟ أ) 60N ب) 210N ج) 300N د) 390N

-إذا أثرت القوتان السابقتان في القارب في اتجاهين متعاكسين، ما القوة الأفقية المحصلة التي تؤثر فيه؟

أ) 60N ب) 210N ج) 300N د) 390N

IBRAHIM EMA

قانون نيوتن الثاني Newton's Second Law

نص القانون : "**تسارع الجسم يساوي محصلة القوى المؤثرة فيه مقسوماً على كتلة الجسم** ".

الصيغة الرياضية للقانون :

$$F = ma$$

N kg m/s^2

حيث : **F** محصلة القوى المؤثرة على الجسم بوحدة النيوتن **N**

m كتلة الجسم و تقاس بوحدة الكيلو جرام **kg**

a تسارع الجسم و يقاس بوحدة م/ث^2 m/s^2

ملاحظة : هناك إستراتيجية مفيدة لتحديد كيف تعتمد حركة جسم ما على القوى المؤثرة فيه،

١- حدد جميع القوى التي تؤثر في الجسم.

٢- ارسم مخطط الجسم الحر مبينًا الاتجاه والمقدار لكل قوة تؤثر في النظام.

٣- اجمع القوى لإيجاد القوة المحصلة.

٤- استعمل قانون نيوتن الثاني لحساب التسارع.

حساب القوة	حساب التسارع	حساب الكتلة
سيارة كتلتها $m = 1200\ kg$ تتسارع بمقدار $a = 3\ m/s^2$. ما القوة المؤثرة؟	مثال٢ : جسم كتلته $m = 5\ kg$ يتحرك بتأثير قوة $F = 20\ N$. احسب التسارع ؟	السؤال :قوة مقدارها $F = 150\ N$ تعطي جسماً تسارعاً $a = 5\ m/s^2$. ما كتلة الجسم؟
$F = m \times a$	$a = F \div m$	$m = F \div a$
$F = 1200 \times 3 = 3600\ N$	$a = 20 \div 5 = 4\ m/s^2$	$m = 150 \div 5 = 30\ kg$

مثال١: يؤثر على جسم كتلته $m = 10\ kg$ قوتان في نفس الاتجاه $F_1 = 30\ N$ و: $F_2 = 20\ N$. احسب التسارع.

القوة الكلية (المحصلة) $F\ net = F_1 + F_2 = 30 + 20 = 50\ N$

التسارع $a = Fnet \div m = 50 \div 10 = 5\ m/s^2$

مثال٢: صندوق كتلته $m = 25\ kg$ يُدفع بقوة $F_1 = 100\ N$ ، وقوة احتكاك $F_2 = 40\ N$ تعاكس الحركة. احسب التسارع.

القوة الكلية (المحصلة) $Fnet = F_1 - F_2 = 100 - 40 = 60\ N$

التسارع $a = Fnet \div m = 60 \div 25 = 2.4\ m/s^2$

IBRAHIM EMARA

س١ – يتعرض مركب شراعي لقوتين الاولى 1000N باتجاه الشرق والثانية 2400 N باتجاه الغرب فإذا كانت كتلة المركب وما فيه 200 kg ما التسارع الذي يتحرك به المركب؟

.....

.....

.....

س٢:تمسك أمل وسارة معا بقطعة حبل كتلتها 0.75kg وتشد كل منهما في الاتجاه المعاكس للأخرى فإذا سحبت أمل بقوة 16N وتسارع الحبل بالمقدار $1.25\ m/s^2$ مبتعدا عنها، ما القوة التي تسحب بها سارة الحبل ؟

.....

.....

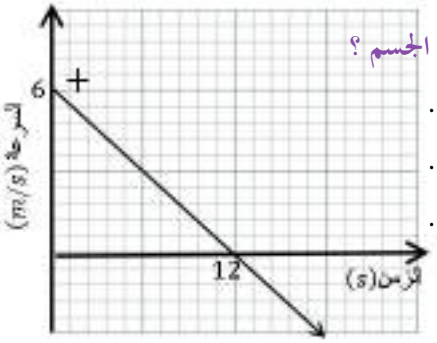
.....

س٣:حلقة معدنية كتلتها 0.1kg تؤثرفيها قوتان كما بالشكل ارسم مخطط الجسم الحر – احسب التسارع ؟

.....

.....

.....



س٤:في الشكل المقابل علاقة بيانية بين السرعة والزمن لحركة جسم كتلته $12k\ g$ احسب القوة المؤثرة في الجسم ؟

.....

.....

.....

.....

.....

س٥ :تؤثر قوة مقدارها 1 N في مكعب خشبي وتكسبه تسارعا معلوما تحت تأثيرها، وعندما تؤثر القوة نفسها في مكعب آخر تكسبه تسارعا أكبر بثلاثة أمثال .ماذا تستنتج عن النسبة بين كتلتي هذين المكعبين؟

.....

.....

.....

س٦ – تتباطأ سيارة كتلتها 2300kg بمعدل $3m/s^2$ عندما تقترب من إشارة مرور .ما مقدار القوة المحصلة التي جعلها تتباطأ وفق المعدل المذكور ؟

.....

.....

.....

IBRAHIM EMARA

س٧- تلعب نورة مع زميلتها لعبة شد الحبل .في لحظة ما خلال اللعبة سحبت نورة الحبل بقوة 22 N وسحبت زميلتها الطرف الآخر من الحبل بقوة معاكسة تساوي $19.5N$ فكان تسارع الحبل $6.25\ m/s^2$ ما كتلة الحبل بوحدةkg ؟

.....

.....

س٨ -إذا دفعت كتابا متحركا، فهل يعني هذا بالضرورة أن سرعته المتجهة ستكون في اتجاه القوة التي أثرت بها؟

.....

س٩:يدفع طالبان جسماص كتلته (1000kg) بالاتجاه نفسه ، فإذا أقر أحدهما بقوة 350N ، و أثر الآخر بقوة 220N . إحسب تسارع الجسم ثم سرعة الجسم بعد 20s من بدء الحركة .

.....

.....

.....

.....

س١٠:تنطلق عربة كتلتها 0.50 kg ، وتعبر من خلال بوابة ضوئية بسرعة ابتدائية مقدارها 0.25 m/s ، وتؤثر فيها لحظة عبورها قوة ثابتة مقدارها 0.4 N في اتجاه حركتها نفسه.

١. ما تسارع العربة؟

.....

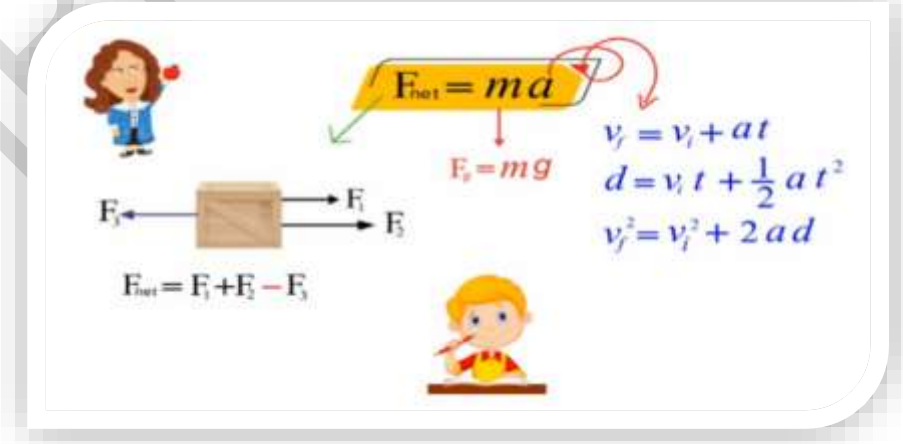
٢. إذا استغرقت العربة 1.3 s لحين عبورها للبوابة الثانية، ما المسافة بين البوابتين؟

.....

.....

.....

.....



IBRAHIM EMARA

قانون نيوتن الأول Newton's First Law

نص القانون :"**يبقى الجسم على حالته من السكون أو الحركة المنتظمة فى خط مستقيم مالم تؤثر عليه قوة تغير من حالته**"

أي أنه في حالة عدم وجود قوة محصلة لا يوجد تسارع وبالتالي إما يتحرك الجسم بسرعة منتظمة أو يكون ساكن.

القصور الذاتي

- يسمى قانون نيوتن الأول أحيانًا قانون القصور الذاتي.
- القصور الذاتي هو ممانعة الجسم لأي تغيير في حالته من حيث السكون أو الحركة.

فإذا كان الجسم ساكنًا فإنه يميل إلى أن يبقى كذلك، وإذا كان متحركًا بسرعة متجهة ثابتة فإنه يميل إلى الاستمرار في اتجاه حركته وبالسرعة نفسها.

- القصور الذاتي يتناسب طرديا مع كتلة الجسم ، أي كلما زادت كتلة زاد قصوره الذاتي وبالتالي تزداد القوة اللازمة لتحريكه أو إيقافه.

س –: أيهما أسهل تحريك عربة تسوق فارغة أم تحريكها وهي مملوءة ؟ ولماذا ؟

أمثلة على القصور الذاتي:

–سقوط القطعة المعدنية في الكأس عند شد الورقة فجأة .

–اندفاع راكب السيارة للامام عند التوقف فجأة .

–اندفاع راكب السيارة للخلف عند التحرك للأمام فجأة .

–سهولة تحريك جسم ذو كتلة صغيرة.

–صعوبة إيقاف جسم ذو كتلة كبيرة.

الإتزان

- يُعرّف قانون نيوتن الأول **القوة المحصلة** على أنها كل ما يُحدث اضطرابًا في حالة الاتزان.
- وفقًا لقانون نيوتن الأول ، فإن القوة المحصلة هي السبب في تغيير السرعة المتجهة لجسم ما.
- فإذا كان مقدار القوة المحصلة التي تؤثر على جسم يساوي صفرًا، فإنه لن يتعرض لأي تغيير في مقدار سرعته أو اتجاهه، وبالتالي سيبقى في حالة اتزان.
- لاحظ أن سكون الجسم هو حالة خاصة من حركته بسرعة منتظمة، تكون فيها سرعته مساوية للصفر.

IBRAHIM EMARA

س١ :ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يلي:

1-الجسم المتحرك يبقى متحركا بنفس السرعة والاتجاه إذا كانت:

أ)محصلة القوى المؤثرة تساوي صفر ب)تؤثر عليه محصلة قوى باتجاه حركته ج)حركته على سطح أفقي د)كتلته صغيرة جدا

2-عندما تؤثر محصلة قوى =صفر على جسم فإن:

أ)تسارعه يزداد ب)سرعته المتجه تثبت ج)تسارعه يثبت د)تسارعه ينقص

3-يتحرك جسم بسرعة منتظمة في خط مستقيم باتجاه اليمين أي العبارات الآتية صحيحة

أ)تؤثر قوة واحدة فقط في الجسم ب)اتجاه القوة المحصلة يكون نحو اليسار

ج)محصلة القوى تساوي صفر د)اتجاه القوة المحصلة يكون نحو اليمين

4-إذا كنت راكبا دراجة ففي أي من الحالات الآتية تكون القوى المؤثرة في الدراجة متزنة:

أ)عند بدء حركة الدراجة ب)عندما تنعطف بسرعة مقدارها ثابت ج)عند محاولة التوقف د)عندما تتحرك بسرعة منتظم

5-عربة أطفال كتلتها 5Kg موجود بها طفل كتلته 10Kg فإذا دفعت الأم العربة بقوة فتحركت بتسارع $5m/s^2$ ما قوة دفع الأم للعربة ؟

أ)2.5N ب)5N ج)75N د)15N

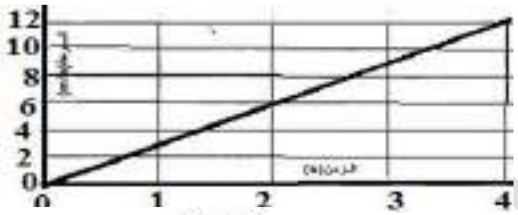
6-تؤثر قوة في جسم كتلته 8kg فيتحرك بتسارع مقداره $3m/s^2$ إذا أثرت نفس القوة في جسم آخر كتلته 6kg فما التسارع الذي يكتسبه هذا الجسم ؟

أ) $22m/s^2$ ب) $23m/s^2$ ج) $24m/s^2$ د) $25m/s^2$

7-يتحرك جسم كتلته 0.4Kg تحت تأثير قوة ثابتة بتسارع $0.9m/s^2$ عند تأثير القوة نفسها على جسم آخر كتلته 1.2Kg فإنه يتحرك بتسارع

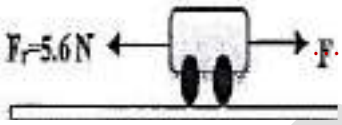
أ)20.3m/s ب) 20.9m/s ج 21.8m/s د)22.7m/s

8-يمثل الرسم البياني التالي العلاقة بين السرعة والزمن لعربة كتلتها2kg تتحرك في خط مستقيم ما مقدار القوة المؤثرة في هذه العربة



أ)4N ب) 6N ج)8N د)12N

9-في الشكل يمكن للعربة التي كتلتها 2.5Kg أن تتحرك بسرعة منتظمة 5m/s عندما تكون القوة F مساوية لـ...



أ)صفر ب) 12.5N ج) 5.6N د)2.5N

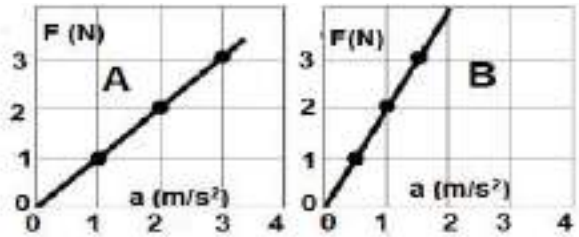
10-جسم كتلته 3Kg أثرت فيه قوتان الأولى 3N باتجاه اليسار والثانية 4N باتجاه اليمين فإن الجسم يتحرك

أ)بتسارع نحو اليسار ب)بتسارع نحو اليمين ج)بسرعة منتظمة نحو اليسار د)بسرعة منتظمة نحو اليم ين

11-أثرت قوة ثابتة $F\ (N)$ على جسم كتلته $m\ (kg)$ فأكسبته تسارعا $a\ (m/s^2)$ فإذا أثرت نفس القوة على جسم كتلته $2m\ (kg)$فإنها تكسبه تسارعاً:

a) a b)$2a$ c)$a/2$ d)$a/4$

12-أثرت عدة قوى في الجسم A ك ما أثرت هذه القوى نفسها في الجسم B ثم مثلت العلاقة البيانية بين القوة والتسارع لكل جسم



ما العلاقة بين كتلة الجسمين A ,B ؟

أ)كتلة الجسم A ربع كتلة الجسم B ب)كتلة الجسم A تساوي كتلة الجسمB

ج)كتلة الجسم A مثلي كتلة الجسم B د)كتلة الجسم B مثلي كتلة الجسم

IBRAHIM EMARA

س٢: أكمل العبارات التالية:

١-إذا كانت القوة المحصلة المؤثرة في جسم ما تساوي صفر يكون الجسم في حالة. .....

٢-يكون الجسم في حالة اتزان إذا كان ..... أو . ..... ويكون تسارعه= .....

٣- يتناسب تسارع الجسم.....مع القوة و..... مع الكتلة.

٤-وحدة قياس القوة هي .... أو. .....

٥-القوة التي إذا أثرت في جسم كتلته 1Kg تكسبه تسارعا مقداره $1m/s^2$ هي.....

س- ضع إشارة (✓)للعبارة الصحيحة وإشارة (×) للعبارة الخاطئة في كل مما يلي:

١-يمكن أن يتزن الجسم تحت تأثير ثلاث قوى متساوية. (.....)

٢-عندما تكون سرعة السيارة منتظمة تكون محصلة القوى المؤثرة عليها تساوي صفراً . (.....)

٣-الجسم الذي تؤثر فيه قوة محصلة مقدارها صفر يكون متزنًا. (.....)

س:علل لما يأتي: 1-إيقاف عربة أطفال أسهل من إيقاف سيارة تسير بنفس السرعة ؟

لأنه كلما قلت كتلة الجسم كلما قل قصوره الذاتي فيسهل إيقافه.

2-يندفع ركاب السيارة إلى الخلف عندما تتحرك السيارة للأمام فجأة ؟

.....

3-يسهل إيقاف جسم ذو كتلة صغيرة .(يصعب إيقاف جسم متحرك ذو كتلة كبيرة.)

.....

مسائل

١- يتعلم أحمد التزلج على الجليد ويساعده أبوه بأن يسحبه بحيث يكتسب تسارع مقداره $0.8\ m/s^2$ فإذا كانت كتلة أحمد 27.2Kg فما قوة الأب التي يسحب بها ؟

.....

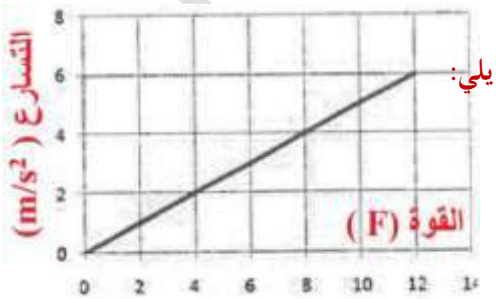
٢-تتباطأ سيارة كتلتها 2300Kg بمعدل $3m/s^2$ عندما تقترب من إشارة مرور ما مقدار القوة المحصلة التي تجعلها تتباطأ؟

.....

.....

.....

٣- أثرت عدة قوى على جسم ثم رسمت العلاقة البيانية بين القوة والتسارع كما في الشكل أجب عما يلي:



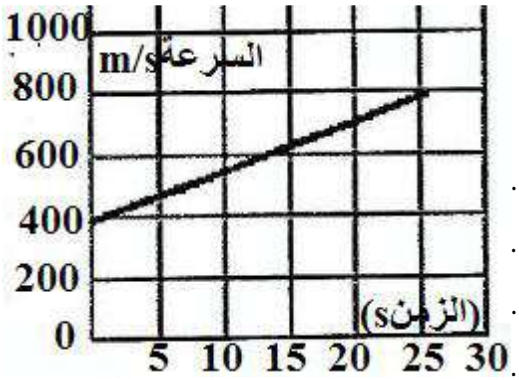
أ)ما المعنى الفيزيائي لميل الخط البياني في الشكل ؟.....

ب)احسب كتلة الجسم.....

.....

IBRAHIM EMARA

٤- أثرت قوة أفقية على جسم كتلته 4.2kg فتحرك بتسارع على سطح أملس ثم مثلت العلاقة بين السرعة المتجهة والزمن كما في الشكل احسب:



أ)تسارع الجسم ب)القوة المؤثرة على الجسم ج)المسافة التي قطعها الجسم

.....

.....

.....

.....

.....

.....

٥- يدفع طالب عربة كتلتها 10kg لمدة 20s فتغيرت سرعتها من 1m/s إلى 5m/s احسب ما يلي

أ)تسارع العربة ب)مقدار القوة التي أثر بها الطالب في العربة ج)سرعة العربة بعد 10s من بدء الحركة

.....

.....

.....

.....

.....

.....

٦- تتحرك سيارة كتلتها 2500Kg بسرعة 15m/s وعند اقترابها من إشارة المرور ضغط السائق على الفرامل فتباطأت السيارة بمعدل $3m/s^2$ حتى توقفت تماما احسب ما يلي:

أ)الزمن اللازم لتوقف السيارة ب)المسافة التي قطعتها السيارة إلى أن تتوقف ج)القوة المحصلة التي تجعلها تتباطأ

.....

.....

.....

.....

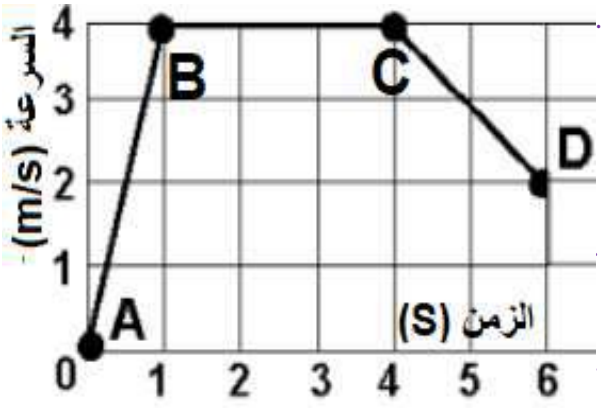
.....

.....

.....

IBRAHIM EMARA

٧-يمثل الشكل العلاقة البيانية بين السرعة والزمن لجسم كتلته 4kg يتحرك في خط مستقيم ، تأمل الشكل جيدا ثم أجب



-ما سرعة الجسم عند الزمن4s ؟.....

-أي الفترات كانت القوة المؤثرة في الجسم تساوي صفر؟

.....

-أي الفترات كانت القوة المؤثرة في الجسم أكبر ما يمكن؟

.....

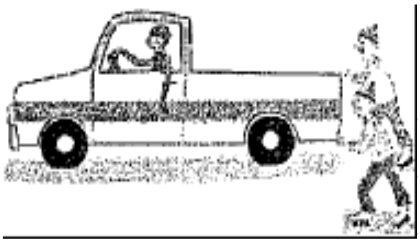
-احسب تسارع الجسم خلال الفترة AB

.....

-احسب القوة التي أثرت في الجسم خلال الفترة.

.....

٨- في الشكل يساعد نبيل وعمر جارهما حسين بدفع سيارته (m=1000Kg) المتوقفة، فإذا أثر نبيل بقوة أفقية مقدارها 350N وأثر عمر بقوة أفقية مقدارها 220N احسب سرعة السيارة بعد20s من بداية دفعها .

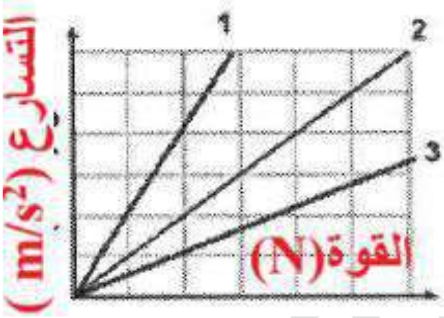


.....

.....

.....

٩-يبين الرسم البياني لمنحنى(القوة – التسارع) ثلاثة أجسام حدد الجسم الذي له أكبر كتلة ؟

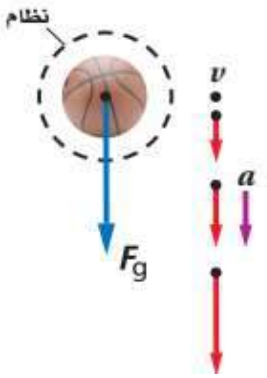


أ)1 ب)2

ج) 3 د) لا يمكن اصدار حكم

IBRAHIM EMARA

الوزن والقوة المعيقة Weight and Drag Force



الوزن Weight

قوة الجاذبية المؤثرة على الجسم

عندما تسقط كرة معدنية سقوطا حرا كما بالشكل ما القوى التي تؤثر في الكرة؟

بما أن الكرة لا تلمس أي شيء وبافتراض أن مقاومة الهواء مهملة فإن القوة الوحيدة التي تؤثر فيها هي وزنها

وحيث إن تسارع الكرة هو تسارع الجاذبية الأرضية فإن القانون الثاني لنيوتن يصبح $F_g = m\,g$ ولعلك لاحظت من خلال العلاقة السابقة:

1–أن القوة والتسارع يؤثران نحو الأسفل.

2–أن مقدار وزن الجسم يساوي كتلته مضروبة في التسارع الذي يكتسبه نتيجة للسقوط الحر.

–ومن الضروري أن تدرك أن قوةالجاذبية الأرضية تؤثر في الجسم، حتى لو لم يسقط سقوطا حرا .

*وهذه النتيجة صحيحة على الأرض وعلى أي كوكب آخر بالرغم من أن مقدار تسارع الجاذبية يختلف من كوكب لآخر.

*ونظرا لأن قيمته على سطح القمر أقل بكثير منها على سطح الأرض لذا فإن وزن رواد الفضاء على سطح القمر يصبح أقل بكثير منه على سطح الأرض رغم أن كتلهم لم تتغير لأن الكتلة هي مقدار مافي الجسم من مادة

❖ **الموازين**: تحتوي بعض الموازين المنزلية على نوابض وعندما تقف على الميزان يؤثر فيك بقوة نحو الأعلى لأنك تلامسه.

*وبما أنك لا تتسارع إذن فالقوة المحصلة المؤثرة فيك تساوي صفرا

*وهذا يعني أن قوة النابض F_{sp} التي تدفعك نحو الأعلى تساوي مقدار قو ة وزنك F_g التي تؤثر فيك نحو الأسفل كما هو مبين في الشكل

علل: ١– يختلف مقدار انضغاط النابض في الميزان الزنبركي من مكان إلى آخر

لاختلاف الجاذبية الأرضية من مكان لآخر

٢– وزن رواد الفضاء على سطح القمر أقل بكثير من وزنهم على سطح الأرض رغم أن كتلتهم لم تتغير

لأن جاذبية القمر أقل بكثير من جاذبية الأرض.

مثال

جسم وزنه على الأرض 980N ($g = 9.8 m/s^2$)

1–احسب كتلة الجسم؟ $m = F_g / g = 980 / 9.8 = 100$ kg

2–إذا كانت(جاذبية القمر= 1/6 جاذبية الارض)احسب وزن الجسم على سطح القمر ؟

$F_g = m \times g_{moon} = 100 \times 9.8/6 = 163.3$ N

س1:يبين ميزانك المنزلي أن وزنك 585 N ، أجب عما يأتي:

a.ما كتلتك؟.....

b.كم ستكون قراءة الميزان نفسه على سطح القمر؟ (تسارع الجاذبية على القمر = $1.6\ m/s^2$)

.....

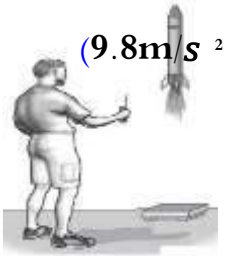
س2 –في الشكل قطعة مكعب كتلتها 1.2kg وكرة كتلتها 3 kg أهمل كتلة الميزانين :

1.ماقراءة الميزان العلوي ؟

.....

2.ماقراءة الميزان السفلي ؟

.....



س3:صاروخ ألعاب نارية وزنه 4.9N ينطلق رأسيا للأعلى بقوة 22.5N بفعل احتراق البارود :(اعتبر تسارع الجاذبية الأرضية $9.8m/s^2$)

١– ارسم مخطط الجسم الحر ٢–إحسب كتلة الصاروخ . ٣–احسب تسارع الصاروخ

.....

.....

.....

س4– صاروخ وزنه 980 N وقوة المحرك 1960N كم تكون كتلة الصاروخ و تسارعه ؟ (اعتبر تسارع الجاذبية الأرضية m/s^2

.....

.....

.....

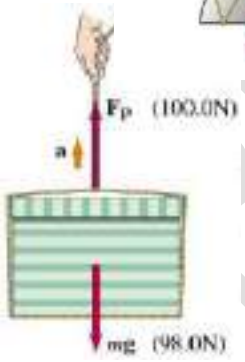
س5- ترتفع طائرة هليكوبتر كتلة مقدارها 1000 kg لأعلى بقوة 1200N رأسيا إلى أعلى .

كم يكون تسارع الصندوق بوحدة m/s^2 ؟

.....

.....

.....



س 6 –يتم سحب صندوق لاعلى بقوة 100N ، إذا كان وزن الصندوق 98N

اعتبر تسارع الجاذبية الأرضية $9.8m/s^2$ ؟ كم يكون تسارع الصندوق بوحدة m/s^2 ؟

.....

.....

.....

س7 :يريد عمر أن يرفع صخرة كتلتها 35.0 kg فإذا أثر فيها بقوة مقدارها 502 N نحو الأعلى، فما تسارع الصخرة؟ ($a=4.54m/s^2$)

.....

.....

.....

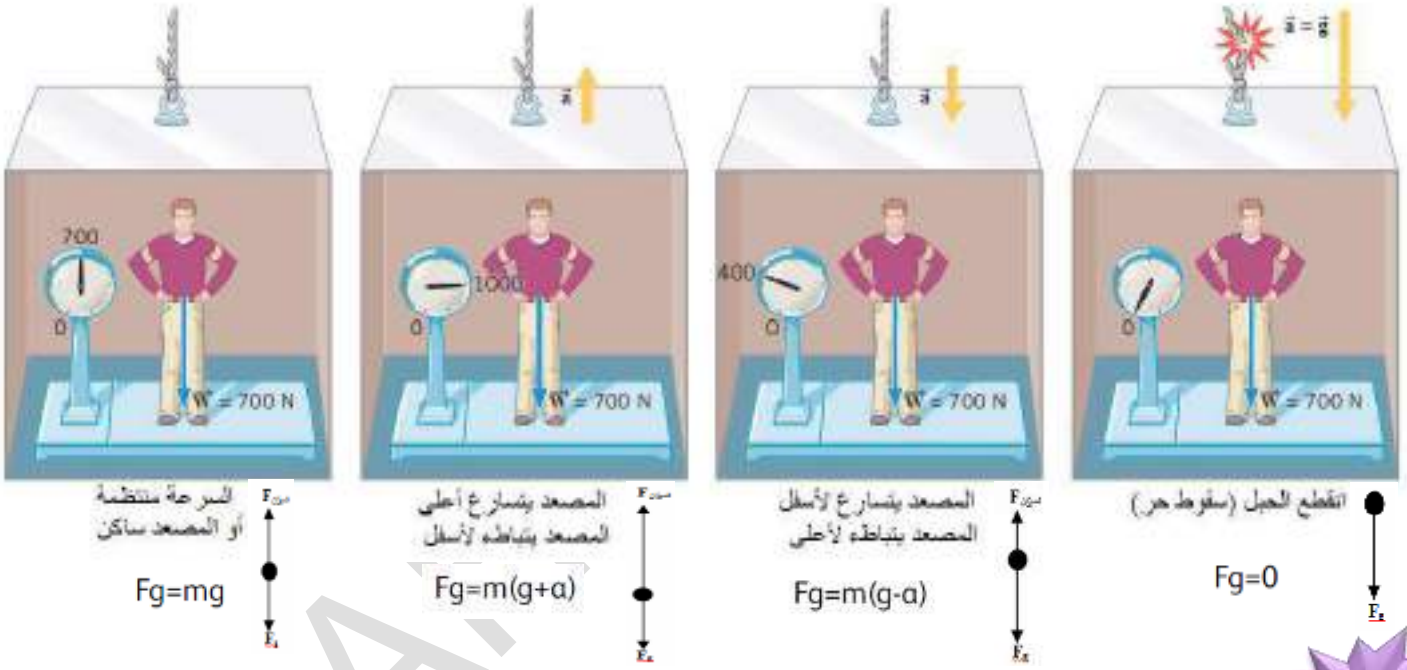
SHAHIM EMARA

الوزن الظاهري : هو القوة التي يؤثر بها الميزان في الجسم في حالة وجود أكثر من قوة

- قد يساوي الوزن الحقيقي وقد يقل أو يزيد عن الوزن الحقيقي (كما يحدث في المصعد)
- المصعد ساكن أو يتحرك بسرعة منتظمة(مهما كان قيمتها أو إلى أعلى أو أسفل)فإن : الوزن الظاهري =الوزن الحقيقي
- المصعد يتسارع إلى أعلى أو يتباطأ إلى أسفل : يزداد الوزن الظاهري $F = m\,(g+a)$
- العكس صحيح المصعد يتسارع إلى أسفل أو يتباطأ إلى أعلى يقل الوزن الظاهري $F = m(g-a)$
- إذا انقطع الحبل أو سقط سقوطا حرا أو سقوط مفاجئ ينعدم الوزن الظاهري $F=0$ والتسارع يساوي($g = a = 9.8$ أسفل)

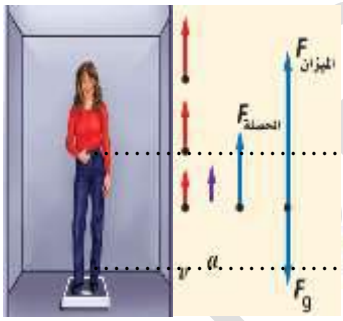
مع ملاحظة القوة المحصلة المؤثرة في هذه الحالة هي وزن الجسم

- F هي الوزن الظاهري أو قراءة الميزان أو القوة التي يؤثر بها الشخص على الميزان أو القوة التي يؤثر بها الميزان في الشخص أو قوة الشد في الحبل لجسم يتحرك رأسيا



مثال

ما القوة التي يؤثر بها الميزان في شخص كتلته 75kg يقف داخل مصعد، في الحالات التالية:



a. يتحرك المصعد بسرعة منتظمة.

$F_{\text{الميزان}} = mg = 75 \times 9.8 = 735N$

b. يتباطأ المصعد بمعدل $2.00\ m/s^2$ في أثناء حركته نحو الأعلى .

$F_{\text{الميزان}} = m(g-a) = 75(9.8-2) = 585N$

c. تزداد سرعته بمعدل $2.00\ m/s^2$ في أثناء حركته نحو الأسفل.

$F_{\text{الميزان}} = m(g-a) = 75(9.8-2) = 585N$

d. يتحرك المصعد في اتجاه الأسفل بسرعة منتظمة .

$F_{\text{الميزان}} = mg = 75 \times 9.8 = 735N$

e. يتباطأ المصعد بمقدار ثابت حتى يتوقف

$F_{\text{الميزان}} = m\,(g + a) = 735 + 0.75a$

س١: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يلي:

1-ما القوة المحصلة التي تؤثر في كرة كتلتها 1Kg وتسقط سقوطا حراً ؟

أ) صفر ب) 1N ج) 9.8N د) 10.8N

2-جسم كتلته 1.0kg في حالة سكون ومعلق بميزان زنبركي فإذا سقط الميزان والجسم معلق به بشكل مفاجئ فإن قراءة الميزان أثناء السقوط تساوي: أ)صفر ب) 1N ج) 10 N د)20N

3-ماذا تسمى القوة التي تؤثر في جسم على سطح الأرض والناتجة فقط عن التأثير المتبادل بين الجسم والأرض

أ)الوزن الظاهري ب)القوة المعيقة ج)تسارع الجاذبية الأرضية د)الوزن الحقيقي

4-وضع جسم كتلته 0.3kg على كفة ميزان داخل مصعد ما قراءة الميزان عند هبوط المصعد لأسفل بتسارع قدره $2m/s^2$ $(g=10m/s^2)$

أ)0.6N ب) 3.0N ج) 2.4N د)3.6

5-يمثل الشكل طالبا وزنه 680N يقف على ميزان داخل مصعد توقع حركة المصعد عندما تشير قراءة الميزان إلى700N

أ)ساكن ب)سرعة منتظمة ج)تسارع إلى أعلى د)تسارع إلى أسفل

6-عندما تكون في مصعد متحرك متي يكون وزنك الظاهري أقل من وزنك الحقيقي ؟

أ)يتسارع لأعلى ب)أيتباطأ لأسفل ج)يتسارع لأسفل د)ساكن

7-عندما تقف على ميزان موضوع على أرضية مصعد ساكن فإنه يقرأ وزنك الحقيقي W وبعد أن يتحرك بسرعة منتظمة يقرأ وزنك الظاهري"W

ما العلاقة بين وزنك في الحالتين ؟ أ(W" < W ب) W" = W ج) W" > W د) W" = 2W

8-يقف محمد على ميزان موضوع على أرضية مصعد يهبط للأسفل بتسارع الجاذبية الأرضية فإن قراءة الميزان

أ)أقل من وزن محمد الحقيقي ب)تساوي وزن محمد الحقيقي ج)أكبر من وزن محمد الحقيقي د)تساوي صفر

9- إذا كان الوزن الحقيقي للطالبة عبلة 520.4N وعندما وقفت في المصعد المتحرك على ميزان منزلي وقرأت وزنها فكان524.5N

فهذا يدل على أن المصعد أ)متسارعا للأعلى ب)متسارعا للأسفل ج)ساكنا د)متحركا للأعلى بسرعة منتظم

10-عندما تقف في المصعد على ميزان وتجد أن قراءة الميزان أقل من وزنك الحقيقي فهذا يدل على أن المصعد

أ)متسارعا للأعلى ب)متسارعا للأسفل ج)متحركا بسرعة ثابتة د)ساكن

س٢: يقف شخص كتلته 60 Kg في مصعد على ميزان أوجد قراءة الميزان في الحالات الأتية إذا كان المصعد : (الجاذبية الارضية = $9.8m/s^2$)

ساكن أو يتحرك بسرعة منتظمة	يتحرك لأعلى بتسارع	يتحرك لأعلى بتباطؤ	يتحرك لأسفل بتسارع	يتحرك لأسفل بتباطؤ	اذا انقطع الحبل
.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....

IBRAHIM EMARA

1-ركبت مصعدًا وأنت تمسك بميزان علق فيه جسم كتلته 1 kg ، وعندما نظرت إلى الميزان كانت قراءته 9.3 N ، ماذا تستنتج بشأن حركة المصعد في تلك اللحظة ؟.....

2-شخص وزنه 600N يقف على ميزان منزلي موضوع داخل مصعد يتحرك لأسفل

أ)ما قراءة الميزان أثناء حركة المصعد لأسفل بسرعة منتظمة ؟

.....

ب)كيف ستتغير قراءة الميزان عند اقتراب وصول المصعد إلى هدفه؟(ستزداد أم تقل)

.....

ج)إذا كانت قراءة الميزان تشير إلى 480N فاحسب التسارع الذي يتحرك به المصعد.

.....

.....

3-يقف أحمد وكتلته 80Kg على ميزان في مصعد ساكن بدأ المصعد بالحركة للأعلى بتسارع مقداره $2m/s^2$ لمدة ثانيتين ثم تابع حركته باتجاه الأعلى بسرعة منتظمة أجب عن الآتي-:

1-ارسم نموذج الجسيم النقطي لحركة المصعد أثناء صعوده.....

2-ارسم مخطط الجسم الحر للقوى المؤثرة في أحمد في أثناء حركة المصعد بتسارع.....

3-احسب قراءة الميزان خلال الفترة التي كان يتحرك فيها المصعد بتسارع.....

.....

.....

4-تقف سارة على الميزان في أرضية مصعد فإذا كانت كتلتها52.8kg وكتلة حقيبتها 4.8kg ما قراءة الميزان في كل من الحالات التالية :

أ)عندما يتحرك المصعد للأعلى بتسارع $5.6m/s^2$ .....

.....

ب)عندما يتحرك المصعد للأسفل بسرعة منتظمة مقدارها. .....

.....

5- جسم كتلته 4kg معلق رأسيا بواسطة خيط مثبت في سقف مصعد احسب

أ)قوة الشد في الخيط إذا تحرك المصعد لأعلى بسرعة ثابتة. .....

.....

ب)قوة الشد في الخيط إذا تباطأ المصعد بمعدل $2m/s^2$ في أثناء حركته نحو الأعلى. .....

.....

ج)مقدار واتجاه تسارع المصعد حتى ينعدم الشد في الخيط.....

.....

6-مصعد كتلته $1.10x10^3$ kg يتسارع للأعلى بمعدل $0.45m/s^2$ ما قوة الشد في الحبل الذي يرفع المصعد ؟

.....

.....

IBRAHIM EMARA

القوة المعيقة للحركة

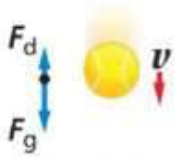
- هى قوة الممانعة التى يؤثر بها مائع (سائل أو غاز)على جسم يتحرك خلاله ، ويعبر عنها بالرمز F_d

➢ العوامل التى تعتمد عليها القوة المعيقة للحركة هى:

1-سرعة الجسم (تزاد القوة المعيقة للحركة كلما زادت سرعة الجسم)

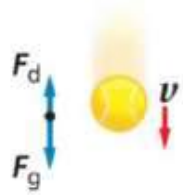
2-خصائص الجسم (شكله وحجمه)

3- خصائص المائع (لزوجته ودرجة حرارته)

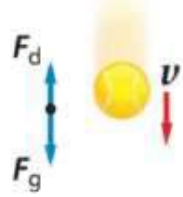


السرعة الحدية

- هي السرعة المنتظمة التي يصل اليها الجسم الساقط سقوطا حرا فى مائع عندما تتساوى القوة المعيقة مع وزن الجسم .

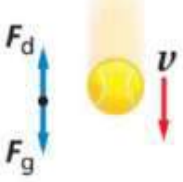


➢ إذا سقطت كرة تنس الطاولة كما في الشكل فإن سرعتها المتجهة تكون صغيرة في البداية وبالتالي تكون القوة المعيقة المؤثرة فيها صغيرة .



➢ وبما أن قوة الوزن نحو الأسفل أكبر بكثير من القوة المعيقة نحو الأعلى فإن الكرة تتسارع نحو الأسفل .

➢ وكلما ازدادت السرعة المتجهة للكرة تزداد معها القوة المعيقة إلى أن تتساوى القوتان فتصبح محصلة القوى المؤثرة على الكرة مساوية للصفر وكذلك تسارعها فتواصل الكرة هبوطها بسرعة منتظمة .وهذه السرعة المنتظمة التي تصل إليها الكرة عندما تتساوى القوة المعيقة مع قوة الجاذبية الأرضية تسمى السرعة الحدية

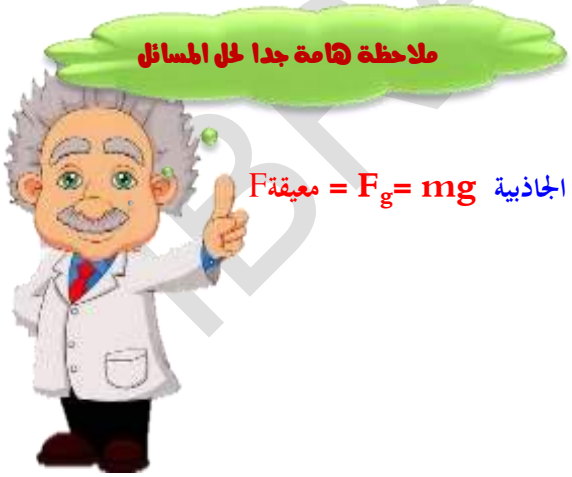


✓ **الاجسام الخفيفة ذات السطوح الكبيرة** :القوة المعيقة كبيرة ولا يمكن اهمالها، و تصل غلى سرعتها الحدية بسرعة.

✓ **الاجسام الثقيلة ذات السطوح الصغيرة** :القوة المعيقة أقل و يمكن اهمالها، و سرعتها الحدية أكبر.

✓ **الجسم الذي يتخذ هيئة الصقر المجنح** : القوة المعيقة كبيرة ، السرعة الحدية صغيرة جداً.

على سبيل المثال فإن السرعة الحدّية لكرة تنس في الهواء 9 m/s ، ولكرة السلة 20 m/s، أما في حالة كرة البيسبول فتصل إلى 42 m/s ، ولا بد أنك قد لاحظت كيف يقوم المظليون بزيادة أو تقليل سرعتهم الحدية قبل أن تُفتح مظلاتهم، من خلال تغيير اتجاه حركة أجسامهم وهيئاتها.



- يتحرك الجسم بالسرعة الحدية عندما تتساوي القوة المعيقة مع قوة الجاذبية الأرضية
- ويكون التسارع = صفر والقوة المعيقة = الوزن أو تساوي حاصل ضرب الكتلة في تسارع الجاذبية $F_{معيقة} = F_g = mg$

س١ :ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يلي-:

1-عندما يبدأ الجسم الساقط لأسفل في الهواء الحركة بسرعة تساوي السرعة الحدية فإن :

أ)القوة المعيقة تزداد ب)القوة المعيقة تقل ج)الجسم يتباطأ نتيجة القوة المعيقة د)القوة المعيقة تساوي قوةالجاذبية الأرضية

2-كل العوامل الآتية تعتمد عليها القوة المعيقة للجسم المتحرك خلال مائع ما عدا

أ)سرعة الجسم ب)لزوجة الجسم ج)شكل الجسم د)لون الجسم

3-أسقط حجر عموديا في بركة ماء ما اسم القوة التي يؤثر فيها الماء على الحجر المتحرك خلاله ؟

أ)قوة الاسترداد ب)القوة المحصلة ج)القوة المعيقة د)قوة الشد

4-عندما تتساوى القوة المعيقة على جسم مع قوة الجاذبية فإن الجسم يكتسب

أ)سرعة حدية ب)وزن ظاهري ج)تسارع د)أكبر كتلة

5-عندما تتساوى القوة المعيقة المؤثرة على جسم ساقط لأسفل مع قوة الجاذبية؛ فإن الجسم يكتسب:

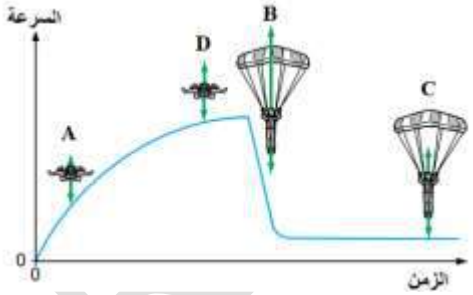
a)سرعة حدية b) وزن ظاهري c) تسارع موجب d) تسارع سالب

6-عند وصول الجسم إلى سرعته الحدية فإن تسارعه يساوي:

أ)$-9.8m/s^2$ ب)$+9.8m/s^2$ ج) $98m/s^2$ د) $0m/s^2$

7-في الشكل يهبط مظلي كتلته 65kg بسرعة منتظمة ما مقدار واتجاه قوة مقاومة الهواء المؤثرة

أ)65N للأسفل ب) 16.25N للأعلى ج) 637N للأعلى د) 637N للأسفل



8-في أى منطقة وصل المظلي في الهواء للسرعة الحدية ؟

A - B - C – D

9 -عندما تصل سرعة كرة تسقط حرا من قمة بناية إلى سرعتها الحدية يكون :

أ)القوة المعيقة للحركة أكبر من وزن الكرة . أ)القوة المعيقة للحركة أقل من وزن الكرة .

أ)القوة المعيقة للحركة تساوي وزن الكرة د)القوة المعيقة للحركة ضعف م وزن الكرة

س٢:	ورق شجر ة	صخرة	كرة فولاذية	صقر مجنح	مظلة هبوط
أجسام لا يمكن إهمال تأثير مقاومة الهواء عليها في أثناء سقوطها					
أجسام يمكن إهمال تأثير مقاومة الهواء عليها في أثناء سقوطه					

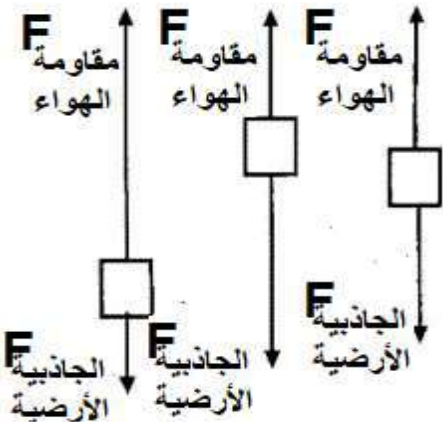
س٣: الصقر المجنح وكرة التنس أيهما يمتلك: 1 –سرعة حدية أكبر (.....) 2– قوة معيقة أكبر. (.....)

س٤ : هبط مظلي بسرعة منتظمة متخذا هيئة الصقر المجنح .هل يتسارع المظلي بعد فتح مظلته ؟ إذا كانت إجابتك نعم ففي أي اتجاه؟ فسرإجابتك باستخدام قوانين نيوتن.....

س٥: قفز مظلي من طائرة وهي على ارتفاع شاهق وعند القفز وقبل أن يفتح المظلة بدأ يتسارع نحو الأسفل لبعض الوقت ثم أخذ بالسقوط بسرعة ثابتة فترة أخرى من الوقت وقبل الوصول إلى الأرض فتح المظلة حيث رفعته قليلا للأعلى قبل أن يعود للهبو ط

أكتب أسفل كل مخطط الجسم الحر تحت كل شكل التي تمثلها

1-لحظة القفز من الطائرة 2- السقوط بسرعة ثابتة 3- لحظة فتح المظل



مسائل

١ - سقطت كرة قدم كتلتها 200g رأسيا إلى لأسفل بوجود مقاومة هواء ووصولها سرعتها الحدية

أ)ارسم مخطط الجسم الحر ب)قوة مقاومة الهواء عند وصولها للسرعة الحدية

.....

.....

٢-ألقيت كرة كتلتها 3Kg من السكون من سطح مبنى ارتفاعه 34.5m وتتعرض الكرة أثناء سقوطها لقوة مقاومة هواء مقدارها 12N

أجب عما يلي:

١-هل يعتبر سقوط الكرة سقوطا حرا؟ ولماذا ؟.....

.....

٢-احسب مقدار تسارع الكرة.....

.....

٣-قارن بين مقدار تسارع الكرة وتسارع الجاذبية ؟.....

.....

٤-احسب سرعة الكرة لحظة وصولها إلى سطح الأرض. .....

.....

.....

٥-احسب مقدار الزمن المستغرق للوصول إلى سطح الأرض.....

.....

.....

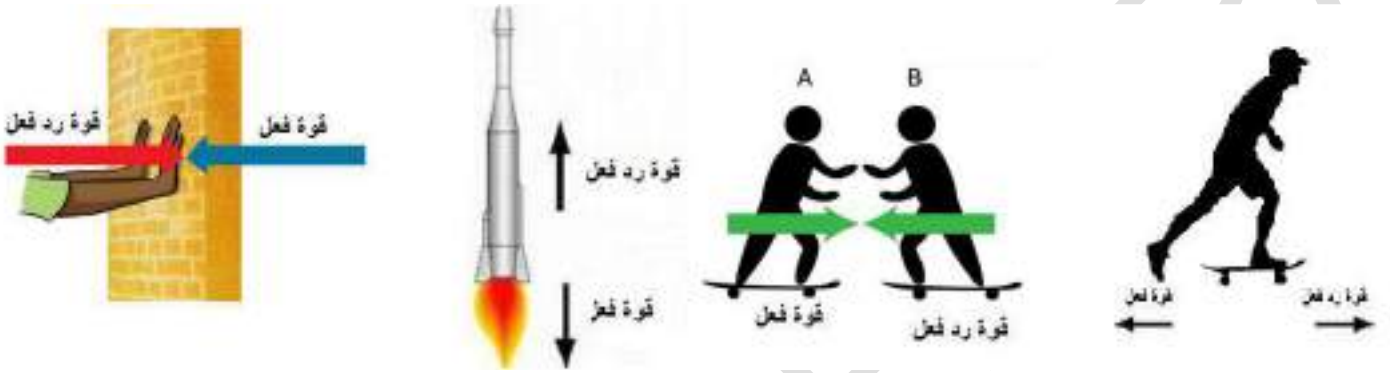
IBRAHIM EMARA

قانون نيوتن الثالث Newton's Third Law

ينص على "أن جميع القوى تظهر على شكل أزواج، وتؤثر قوتا كل زوج في جسمين مختلفين،وهما متساويتان في المقدار، ومتضادتان في الاتجاه."

زوجي التأثير المتبادل (الفعل ورد الفعل)

قوتان متساويتان في المقدار ومتعاكستان في الاتجاه ولا يمكن أن تظهر أحدهما في غياب الأخرى



- قوتا الفعل ورد الفعل لايمكن أن تظهر إحداهما دون الأخرى وقد يشير ظاهر هذه العبارة إلى أن أحدهما يسبب الآخر لكن هذا غير صحيح.
- فعلى سبيل المثال : لم تنتج القوة التي دفعت بها صديقك القوة التي أثرت فيك ودفعتك إلى الخلف فكلا القوتين نتجت عن التلامس بينكما.
- فأنت (A) حين تدفع صديقك (B) تتلامس معه وتؤثر فيه بقوة تجعله يتحرك إلى الأمام ونظرا لأنه في حالة تلامس معك فإنه يؤثر فيك بقوة تؤدي إلى تغير في حركتك.

قانون نيوتن الثالث $F_{A\text{ على }B} = -F_{B\text{ على }A}$

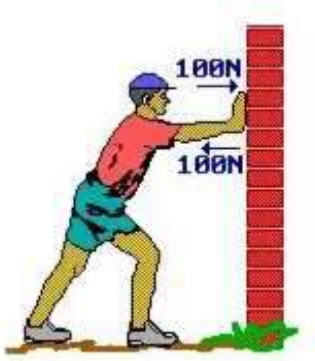
القوة التي يؤثر بها A في B تساوي في المقدار وتعاكس في الاتجاه القوة التي يؤثر بها B في A.

ضع كرة قدم بحيث تستقر فوق الطاولة، والطاولة بدورها تستقر على الأرض كما في الشكل

حلّل القوى المؤثرة في الكرة: تؤثر الطاولة في الكرة بقوة نحو الأعلى، وتؤثر كتلة الأرض في الكرة بقوة الجاذبية الأرضية، وبالرغم من أن هاتين القوتين متعاكستان في الاتجاه، وتؤثران في الجسم نفسه، إلا أنهما ليستا زوجي تأثير متبادل، بل مجرد قوتين تؤثران في الجسم نفسه.

بالنسبة إلى الكرة والطاولة: فبالإضافة إلى القوة التي تؤثر بها الطاولة في الكرة نحو الأعلى، فإن الكرة تؤثر في الطاولة بقوة نحو الأسفل، وهذا يشكل زوجي تأثير متبادل. $F_{\text{الكرة على الطاولة}} = -F_{\text{الطاولة على الكرة}}$

بالنسبة إلى الكرة والأرض : فإنهما يمثلان زوجي تأثير متبادل أيضاً $F_{\text{الكرة على الأرض}} = -F_{\text{الارض على الكرة}}$



ملاحظات هامة

١–قوى التأثير المتبادل تؤثر في جسمين مختلفين ولا تظهر على جسم واحد.

٢–عندما تجذب الأرض جسما فإنه يتسارع نحوها وطبقا لقانون نيوتن الثالث فإن الجسم أيضا يجذب الأرض بنفس القوة وتتسارع الأرض نحو الجسم ولكن تسارعها يكون صغير جدا جدا لا يمكن رؤيته لكبر كتلة الأرض

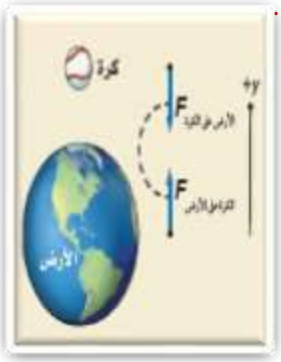
علل:

١–قوى التأثير المتبادل قوتان متساويتان في المقدار ومتعاكسين في الاتجاه أي أن محصلتيهما تساوي صفر ولكن لا تلغي كل منهما أثر الأخرى لأنهما يؤثران على جسمين مختلفين والقوى التي تلغي بعضها عندما تؤثر على جسم واحد

٢– أحيانا لا نرى قوة رد الفعل عندما يكون أحد الجسمين كبير مثل الأرض لأن القوتين متساويتان ولكن الجسم الكبير يكون تسارعه صغير جدا جدا لدرجة أنه قد لا يرى

مثال١: عندما تسقط كرة كتلتها $0.18\ kg$ يكون تسارعها في اتجاه الأرض مساويًا لتسارع الجاذبية الأرضية $g=9.8 m/s^2$.

ما القوة التي تؤثر بها الكرة في الأرض؟ وما التسارع الذي تكتسبه الأرض؟ علمًا بأن كتلة الأرض تساوي $6x10^{24}kg$ ؟



المعلوم	المجهول
$m_{\text{الكرة}} = 0.18\ kg$	$F_{\text{الكرة على الأرض}} = ?$
$m_{\text{الأرض}} = 6.0 \times 10^{24}\ kg$	$a_{\text{الأرض}} = ?$
$g = 9.80\ m/s^2$	

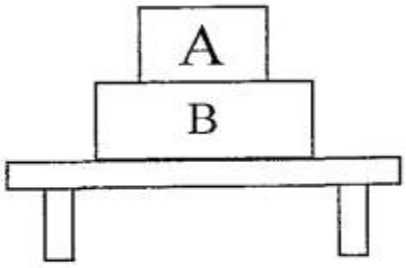
- استخدم القانون الثاني لنيوتن لإيجاد القوة التي تؤثر بها الأرض على الكرة: $F_{\text{الأرض على الكرة}} = m_{\text{الكرة}} \times g = 0.18 \times -9.8 = -1.8\ N$

- استخدم القانون الثالث لنيوتن لإيجاد القوة التي تؤثر بها الكرة على الأرض: $F_{\text{الكرة على الأرض}} = -F_{\text{الارض على الكرة}}$

$$F_{\text{الكرة على الأرض}} = -(-1.8N) = 1.8N$$

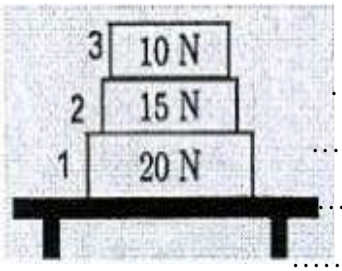
- استخدم القانون الثاني لنيوتن لإيجاد التسارع الذي تكتسبه الأرض: $a_{\text{الارض}} = F / m_{\text{الارض}} = 1.8 / (6X10^{24}) = 2.9\times10^{-25} m/s^2$

مثال٢: فى الشكل جسمان A , B **وزنيهما** $40N , 50N$ **على الترتيب كما بالشكل اكمل الجدول**



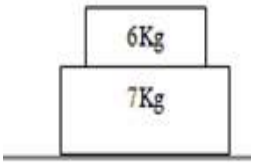
القوة	المقدار	الاتجاه
القوة التى يؤثر بها الجسم A فى الجسم B	40N	لأسفل
القوة التى يؤثر بها الجسم B فى الجسم A	40N	لأعلى
القوة التى يؤثر بها الجسم B فى الطاولة	90N	لأسفل
القوة التى تؤثر بها الطاولة فى الجسم B	90N	لأعلى

1-في الشكل المقابل مجموعة من الكتب متزنة:



1. القوة التي يؤثر بها الكتاب رقم 2 على الكتاب رقم 3 ؟.....باتجاه.....
2. القوة التي يؤثر بها الكتاب رقم 2 على الكتاب رقم 1 ؟.....باتجاه.....
3. القوة التي يؤثر بها الكتاب رقم 1 على الطاولة؟.....باتجاه.....
4. محصلة القوى المؤثرة في الكتاب رقم 2 ؟.. .....باتجاه.....
5. القوة التي تؤثر بها الطاولة على الكتاب رقم 1 ؟.....باتجاه.....

2-في الشكل جسمان موضوعان فوق بعضهما فوق طاولة أفقية :

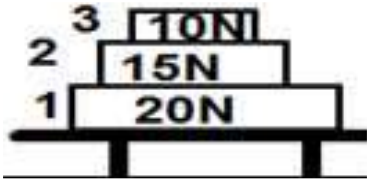


1. مامقدار واتجاه القوة التى يؤثر بها الجسم الذى كتلته 7Kg على الجسم الذى كتلته 6Kg .....
2. مامقدار واتجاه القوة التى يؤثر بها الجسم الذى كتلته 6Kg على الجسم الذى كتلته 7Kg .....

3-لايمكن إعتبار قوة وزن الكتاب علي الطاولة والقوة العمودية قوتا فعل ورد فعل؟

.....

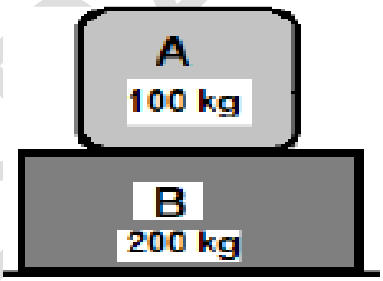
3-في الشكل المقابل -:ثلاثة كتب أوزانها موضحة في الشكل تستقر على سطح طاولة فإن القوة المحصلة المؤثرة في الكتاب رقم 2 أ)10N للأسفل ب) 15N للأسفل ج) 20N للأعلى د)صفر



4-الشكل المقابل يمثل كتابا موضوعا على سطح طاولة أفقية وزنه50N

القوة	مقدارها	اتجاهها
Fكتاب على الطاولة		
Fالطاولة على الكتاب		
Fالمحصلة على الكتاب		

5-في الشكل ما مقدار واتجاه القوة العمودية المؤثرة في الصندوق A ؟



أ) 100kg للأسفل ب) 980N)للأسفل

ج) 200kg للأعلى د) 980N للأعلى

IBRAHIM EMARA

قوى الشد في الحبال والخيوط Forces of Ropes and Strings

قوة الشد F_T اسم يطلق على القوة التي يؤثر بها خيط أو حبل في جسم وذلك بإهمال كتلة الخيط او الحبل .

الجسم المعلق بحبل(مثل دلو معلق في السقف)يكون الدلو المعلق متزناً ، يعني أن محصلة القوى المؤثرة فيه تساوي صفر فبالتالي القوة التي تؤثر عليه نحو الأسفل(قوة الوزن)تساوي القوة التي تؤثر عليه نحو الأعلى(قوة الشد في الحبل Fg=Ft

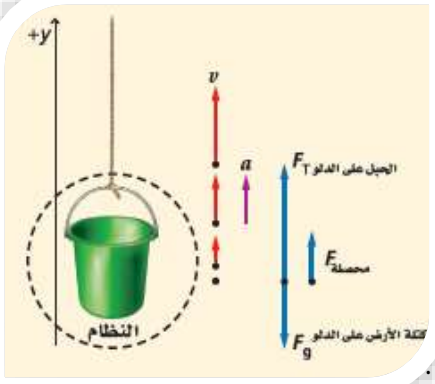
ملاحظات هامة

١-الشد في جميع نقاط الحبل متساوي ولا يختلف من نقطة إلى أخرى

٢- الشد في الحبل يساوي وزن جميع الأجسام التي تعلق في أسفله إذا كانت ساكنة

مثال ١ : باستخدام حبل يسحب جسما كتلته 4kg عموديا للأعلى بسرعة منتظمة ما مقدار الشد في الحبل ؟ ($g=10m/s^2$)

أ)0 ب) 4.08N ج) 40N د)392N



مثال٢:يرفع دلو كتلته $50k\,g$ رأسيا لأعلى بواسطة حبل يتحمل قوة شد مقدارها $525N$ إذا تحرك الدلو من سكون وكانت سرعته على ارتفاع $3m$ هي $3m/s$ فهل هناك احتمال لإنقطاع الحبل ؟

$$v_f^2 = v_i^2 + 2gd$$

$$3^2 = 0 + 2 \times 3a \qquad a = 1.5m/s^2$$

$$F_T = m(g+a) = 50(9.8+1.5) = 565N$$

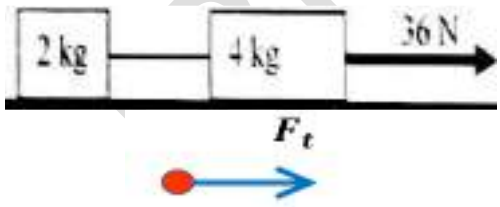
ينقطع الحبل لأن قوة الشد تزيد عما يحمله الحبل

مثال٣:وضعت معدات في دلو فأصبحت كتلته 42 kg فإذا رفع الدلو إلى سطح منزل بواسطة حبل يتحمل شدا لا يتجاوز 450 N فما أقصى تسارع يمكن أن يكتسبه الدلو أثناء سحبه إلى أعلى السطح ؟

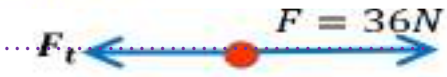
$$F_T = m(g+a)$$

$$450 = 42(9.8+a) \qquad a = 0.91m/s^2$$

مثال ٤:جسمان متصلان بخيط مهمل الكتلة سحب الجسمان بقوة أفقية على سطح أملس كما في الشكل أوجد ما يلي :- أ)تسارع كل جسم ب)قوة الشد في الخيط



$$a = \frac{F}{m} = \frac{36}{2+4} = 6\ m/s^2$$



$$F = ma$$

$$36 - F_t = 4(6)$$

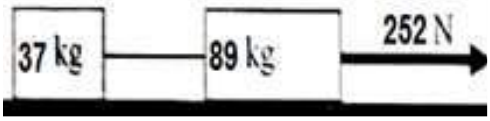
$$36 - 24 = F_t$$

$$12N = F_t$$

$$F_t = m_1 a = 2 \times 6 = 12N$$

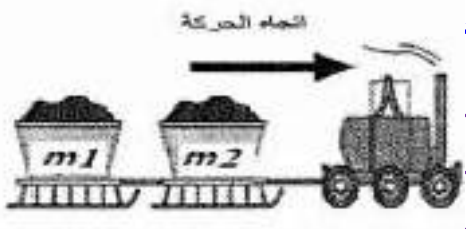
مسائل

1-جسمان متصلان بخيط مهمل الكتلة سحب الجسمان بقوة أفقية على سطح أملس كما في الشكل



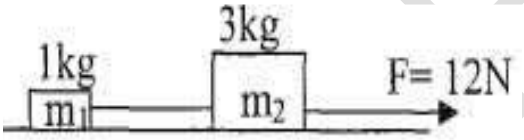
أوجد ما يلي -: أ)تسارع كل جسم ب)قوة الشد في الخيط

2- في الشكل المقابل سحبت الكتلتان المتصلتان بخيوط مهملة الكتلة على سطح أفقي أملس بقوة أفقية مقدارها 31.5N فإذا كانت $m_1 = 2.1kg$ و $m_2 = 1.4kg$



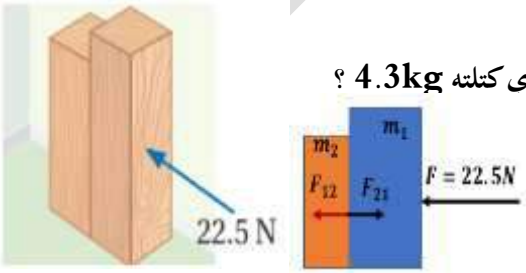
أوجد أ)تسارع كل كتلة ب)قوة الشد في الخيط الواصل بين الكت

3-جسمان متصلان بخيط مهمل الكتلة سحب الجسمان بقوة أفقية على سطح أملس



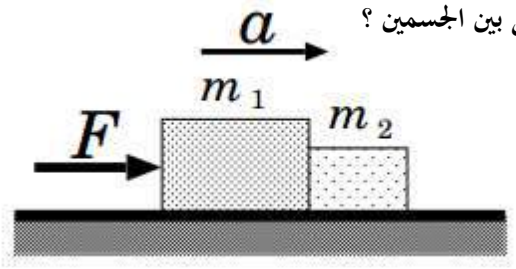
كما في الشكل أوجد ما يلي : أ)تسارع كل جسم ب)قوة الشد في الخيط

4- يدفع جسمان كتلة أحدهما 5.4kg و كتلة الآخر 4.3kg بقوة أفقية مقدارها 22.5N على سطح مهمل الاحتكاك كما بالشكل.ما القوة التي يؤثر بها الجسم الذي كتلته 5.4kg في الجسم الذى كتلته 4.3kg ؟ و ما القوة التي يؤثر بها الجسم الذي كتلته 4.3kg في الجسم الذي كتلته 5.4kg ؟



IBRAHIM EMARA

5-في الشكل التالي كتلة الجسمين $m_1=8kg$ و $m_2=4kg$ وتؤثر في النظام قوة دفع $24N$ احسب التسارع؟ ثم احسب قوة تأثير الجسم الأول على الجسم الثاني وقوة تأثير الجسم الثاني على الجسم الأول عند سطح التلامس بين الجسمين ؟



.....

.....

.....

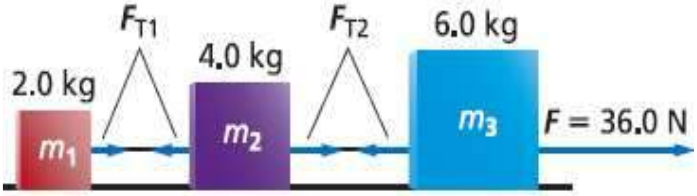
.....

.....

.....

.....

6-ثلاث كتل متصلة بواسطة خيوط مهملة الكتلة كما في الشكل



أ) احسب تسارع كل كتلة ب) قوة الشد في كل حبل

.....

.....

.....

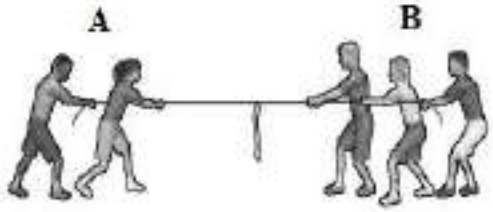
.....

.....

.....

.....

7-في الشكل أثر الفريق A المكون من شخصين بقوتين الأولى $180kg$ N والثانية 120N فإذا لم يتحرك الحبل



a.أوجد قوة شد الفريق B.

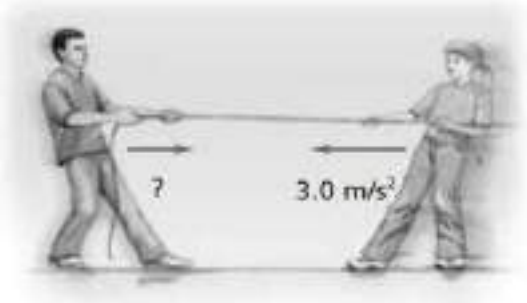
.....

b.أوجد قوة الشد الكلي في الحبل ؟

.....

8-ولد كتلته 65kg و بنت كتلتها 45kg كل منهما يلبس حذاء يشدان بعضهما بواسطة حبل مهمل الكتلة على أرض جليدية عديمة الاحتكاك إذا كانت قوة شد الولد للبنت تساوي قوة شد البنت للولد ، و البنت تتسارع بمقدار $3m/s^2$ ناحية الولد .

احسب مقدار تسارع الولد ناحية البنت ؟ $(-2.1m/s^2)$



.....

.....

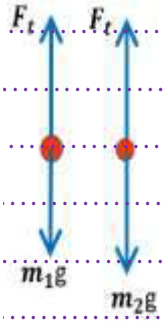
.....

.....

9-يمثل الشكل أدناه جسمان مربوطان بحبل مهمل الكتلة ويمر الحبل فوق بكرة ملساء فإذا انطلق الجسمان من السكون

أوجد ما يلي :أ)تسارع الجسمين ب)الشد في الحبل (معتبرا $(g=9.8m/s^2$

١-ارسم مخطط الجسم الحر ؟



٢-أكتب معادلة تطبيق قانون نيوتن الثاني على الجسم الأول؟ $F_t - m_1 g = m_1 a$

٣-أكتب معادلة تطبيق قانون نيوتن الثاني على الجسم الثاني؟ $m_2 g - F_t = m_2 a$

٤-احسب تسارع الجسمين ؟

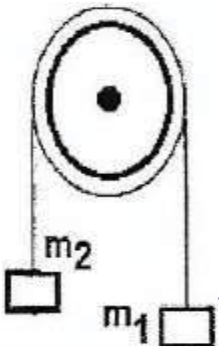
$$a = g\left(\frac{m_2 - m_1}{m_2 + m_1}\right)$$

$$a = 9.8\left(\frac{5-3}{5+3}\right) = 2.45 \quad m/s^2$$

٥-إحسب قوة الشد في الحبل ؟

$$F_t = m_1 a + m_1 g = m_1 (a+g) = 3(2.45+9.8) = 36.75N$$

10- يبين الشكل جسمان $m_1=4kg$ و $m_2=2kg$ مربوطان بحبل مهمل الكتلة يمر على بكرة ملساء انطلق الجسمان من السكون



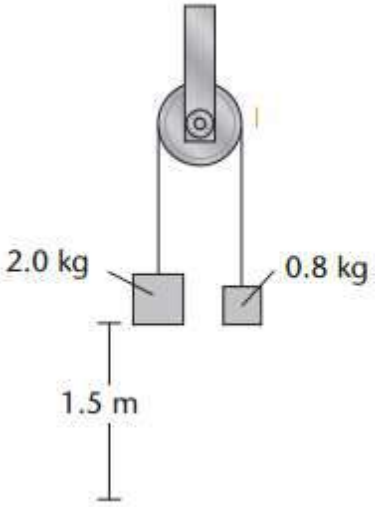
احسب ١- تسارع الجسمين . ٢-قوة الشد في الحبل.

11-في الشكل المقابل :- جسمان كتلة الأول 3kg والثاني 2kg مربوطان بحبل مهمل الكتلة ، فما تسارع كل كتلة

قيمة ($g = 10\ m/s^2$) أ) $2m/s^2$ ب) $3m/s^2$ ج) $5m/s^2$ د) $10m/s^2$

IBRAHIM EMARA

12 –في الشكل المقابل عند ترك النظام يتحرك احسب كل من :



١–التسارع ؟ $(a=4.2m/s^2)$

.....

.....

.....

٢–قوة الشد في الخيط ؟ $(11.2N)$

.....

.....

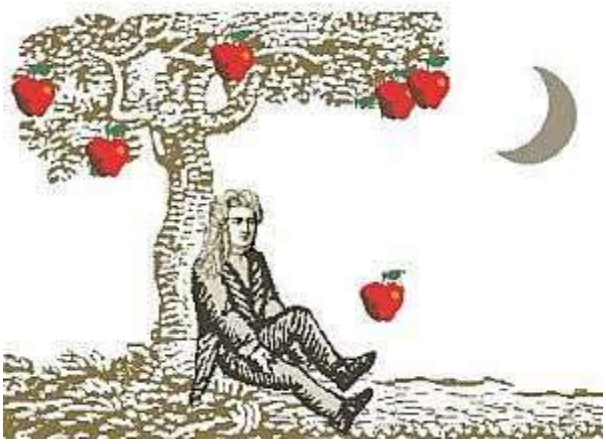
.....

٣–الزمن الذي تستغرقة الكتلة الكبيرة للوصول للارض ، إذا تحرك النظام من السكون ؟ $(0.85s)$

.....

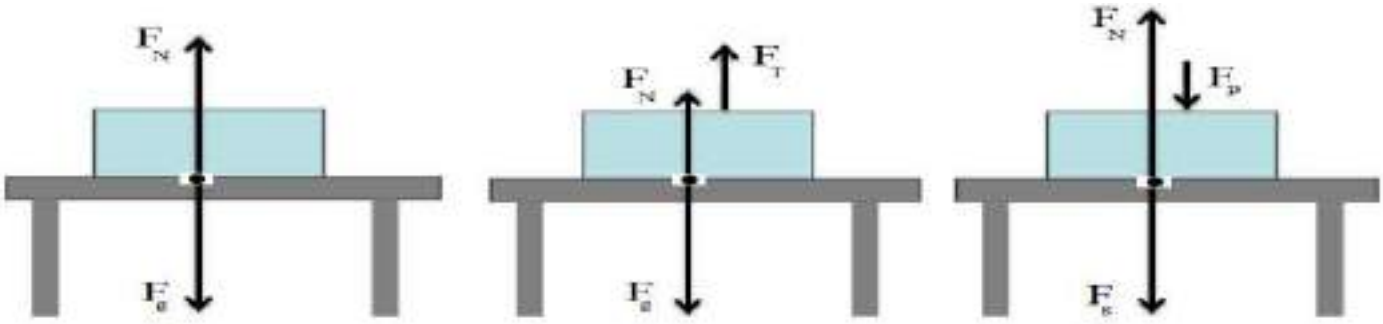
.....

.....



IBRAHIM EMARA

القوة العمودية (F_N) : هى قوى التلامس التي يؤثر بها سطح عموديا على الجسم



عندما تؤثر في الجسم قوة ضغط لأسفل	عندما تؤثر فى الجسم قوة شد لأعلى	لاتؤثر في الجسم قوى خارجية
$F_N = F_g + F_P$	$F_N = F_g - F_T$	$F_N = F_g$
أكبر من وزن الجسم	أقل من وزنه	تساوي وزن الجسم فقط

مثال ١– جسم كتلته $10kg$ موضوع على سطح طاولة أفقيا احسب مقدار القوة العمودية في حالة عدم وجود قوى تأثير خارجية

$$F_N = F_g = m \times g = 10 \times 9.8 = 98N$$

إذا أثرت قوة شد $20N$ لأعلى.

$$F_N = F_g - F_T = mg - F_T = 98 - 20 = 78\ N$$

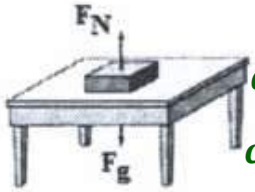
إذا أثرت قوة ضغط $15N$ نيوتن لأسفل.

$$F_N = F_g + F_P = mg + F_P = 98 + 15 = 113N$$

1–في الشكل سيارة وزنها $8000N$ ركب فيها 4 أشخاص كتلة كل منهما $60kg$ احسب القوة العمودية التي تؤثر بها الارض على السيارة ؟

2–يبين الشكل صندوق في ثلاث أوضاع مختلفة رتب هذه الأوضاع حسب مقدار القوة العمودية بين الصندوق والأرض من الأكبر إلى الأصغر : أ) 1 2 3 ب) 3 2 1 ج) 1 3 2 د) 2 1 3

3– في الشكل كتاب ساكن على طاولة عند تطبيق قانون نيوتن على الكتاب يكون



$a)\ F_N + F_g = 0$ $\quad b)\ F_N + F_g = m\,v$

$c)\ F_N - F_g = 0$ $\quad d)\ F_N - F_g = m\,v$

4–ربط صندوق وزنه 50N بخيط وسحب لأعلى قليلا بقوة شد لا تكفي لرفعه عن الطاولة مقدارها 22N

احسب مقدار القوة العمودية التي يؤثر بها سطح الطاولة على الجسم

IBRAHIM EM

س١: ضع علامة صح أو خطأ

1-قوة الاحتكاك هي قوة تلامس تؤثر في عكس اتجاه الحركة الانزلاقية للجسم.

2-كلما زاد القصور الذاتي للجسم قلت القوة اللازمة لتحريكه.

3-عندما نضغط باليد لأسفل على كتاب موضوع على سطح طاولة فإن القوة العمودية تصبح أكبر من وزن الجسم.

4-يصعب إيقاف جسم متحرك ذو كتلة كبيرة.

5-عند وقوفك على ميزان منزلي داخل مصعد متحرك بتسارع نحو الأسفل فإن القوة التي يؤثر بها الميزان نحو الأعلى أكبر من القوة التي يؤثر بها وزنك نحو الأسفل.

6-عندما تكون القوة المعيقة المؤثرة على جسم ساقط للأسفل تساوي وزنه فإن هذا الجسم سيتحرك بتسارع.

7-تسمى القوة التي تؤثر في جسم ما والناتجة فقط عن قوة التأثير المتبادل بين الجسم والأرض الوزن الحقيقي.

8-إذا كنت في مصعد يتسارع نحو الأسفل فإن وزنك الظاهري يكون أكبر من وزنك الحقيقي.

9-إذا كانت القوة المحصلة المؤثرة في جسم متحرك تساوي صفر فإن الجسم يتحرك بسرعة منتظمة وبخط مستقيم.

10-عندما تزداد كتلة الجسم أربع مرات يزداد وزن الجسم مرتان

أهم التعليلات في الفصل الرابع

1-على الرغم من أن قوتا الفعل ورد الفعل قوتان متساويتان في المقدار ومتعاكستان في الاتجاه إلا أنهما لا يلغيا بعضهما بعضا.

أو قوتا الفعل ورد الفعل لا تحدثان اتزان بالرغم من أنهما متساويتان في المقدار ومتعاكستان في الاتجاه

لأنهما يؤثران على جسمين مختلفين وليس نفس الجسم

2-اندفاع جسمك إلى الامام عند وقوف السيارة فجأة . بسبب خاصية القصور الذاتي حيث يحاول الجسم المحافظة على حركته

3-إيقاف عربة تسوق فارغة أسهل من إيقاف عربة تسوق مليئة بالأغراض الثقيلة عندما تسيران بالسرعة نفسها

لأن العربة الفارغة كتلتها صغيرة وبالتالي يكون قصورها الذاتي صغير ولذلك تحتاج إلى قوة صغيرة لإيقافه ا

4-عند إسقاط كرتين متماثلتين إحداهما من الألومنيوم والأخرى من الفولاذ من الارتفاع نفسه فإنهما تصلان سطح الأر ض عند اللحظة نفسها

لأن جميع الأجسام تتسارع إلى الأرض بنفس المقدار

5-عند إسقاط كرتين متماثلتين في الكتلة والنوع ومن الارتفاع نفسه أحدهما فوق سطح الأرض والأخرى فوق سطح القمر فإنهما لا يصلان السطح بالوقت نفسه لاختلاف جاذبية الأرض عن القمر

6-عند سقوط ريشة طائر وحجر من أعلى مبنى في اللحظة نفسها إلى سطح الأرض فإنهما لا يصلان سطح الأرض في الوقت نفسه

لأن القوة المعيقة للورقة تكون أكبر لأن كتلتها أقل وحجمها أكبر

BRAHIM EMARA