مراجعة نهائية وفق الهيكل الوزاري الجديد منهج بريدج

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية	
موقع المناهج ⇦ المناهج الإماراتية ⇦ الصف الحادي عشر المتقدم ⇦ فيزياء ⇦ الفصل الأول ⇦ ملفات متنوعة ⇦ الملف	
تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 19-11-2025 23:35:56	
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: نيرمين ملاح

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الحادي عشر المتقدم					
صفحة المناهج الإماراتية على فيسبوك					
المواد على تلغرام	التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات	

المزيد من الملفات بحسب الصف الحادي عشر المتقدم والمادة فيزياء في الفصل الأول	
1	تدريبات على الأسئلة الاختيارية في الهيكل الوزاري منهج بريدج
2	حل مراجعة الأسئلة الموضوعية من الهيكل الوزاري منهج انسباير
3	مراجعة الأسئلة الموضوعية من الهيكل الوزاري منهج انسباير بدون الحل
4	مراجعة نهائية وفق الهيكل الوزاري منهج بريدج متبوعة بالإجابات
5	حل كراسة تدريبية مراجعة وفق الهيكل الوزاري الجديد منهج بريدج

مراجعه هيكل الفيزياء للحادي عشر متقدم 2025-2026

1- الالكتروني:

1	ميز بين الكميات المتجهة والقياسية. إعطاء أمثلة على الكميات المتجهة والقياسية في الطبيعة. تمثيل متجه من حيث مكوناته في الإحداثيات الديكارتية - في الفضاء ثنائي وثلاثي الأبعاد. اجمع واطرح المتجهات بيانيًا لإيجاد المتجهات الناتجة. اجمع واطرح المتجهات باستخدام المكونات الديكارتية.	كتاب الطالب	17 - 20

(1.6) المتجهات Vectors صفحة (17)

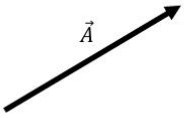
تصنف الكميات الفيزيائية الى صنفين هما :-

أولا| الكميات القياسية :- وهي كميات لها مقدار ووحدة قياس ، **ولكن ليس لها اتجاه** .

مثل) الكتلة ، الزمن ، درجة الحرارة ، الجهد الكهربائي ، الطاقة ، وغيرها .

ثانيا| الكميات المتجهة :- وهي كميات **لها اتجاه** بالاضافة الى المقدار ووحدة القياس .

مثل) القوة ، الازاحة ، السرعة ، العجلة ، وغيرها .



* يمكن تمثيل الكمية المتجهة بيانيا من خلال رسم متجه له نقطة بداية (ذيل المتجه) ونقطة نهاية (رأس المتجة) .

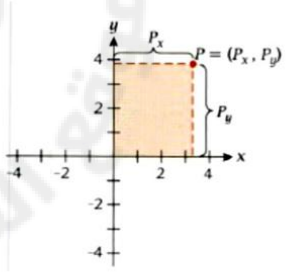
** طول المتجه يدل على مقدار الكمية المتجهة ، حيث كلما زاد مقدار الكمية المتجهة زاد طول المتجه .

*** يرمز للمتجه بحرف فوقه سهم مثل المتجه $(\vec{A})$ أو $(\vec{B})$ أو أي حرف أخر ، بينما الرمز $|\vec{A}|$ أو $|\vec{B}|$ يدل على مقدار المتجه.

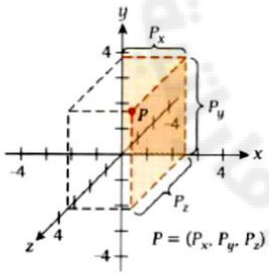
النظام الاحداثي الديكارتي

النظام الإحداثي الديكارتي :- هو مجموعة من محورين أو أكثر ، بين كل محورين زاوية (90°) .

- نظام إحداثي ديكارتي في بعدين ، ويتكون من محورين متعامدين $(x\,,y)$ ، كما في الشكل(1) .
- نظام إحداثي ديكارتي في ثلاثة أبعاد ، ويتكون من ثلاثة محاور متعامدة $(x\,,y\,,z)$ ،كما في الشكل (2).



الشكل (1)



الشكل (2)

التمثيل الديكارتي للمتجه

المتجه $(\vec{A})$ أو أي متجه آخر يمكن تمثيله كما يلي:-

* **في النظام الديكارتي ثلاثي الأبعاد** ، يمكن كتابة المتجه بدلالة مُرَكّباته الثلاث كما يلي :-

$$\vec{A} = (A_x\,, A_y\,, A_z\,)$$

$A_x \rightarrow x_f - x_i$ ، $A_y \rightarrow y_f - y_i$ ، $A_z \rightarrow z_f - z_i$

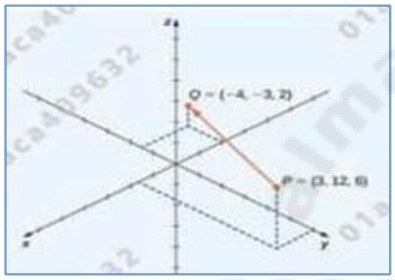
* **حساب مقدار أو طول المتجه** $(\vec{A})$ ، حيث :-

$$|\vec{A}| = \sqrt{A_x^2 + A_y^2 + A_z^2}$$

*سؤال(2)-2018-2019] إذا كان المتجه $\vec{A} = (3.0m \ , \ 5.0m)$ في فضاء ثنائي الأبعاد $(x \ , y)$ ، ما مقدار المتجه $|\vec{A}|$ ، والزاوية التي يصنعها المتجه مع المحور (x) الموجب ؟

	طول المتجه	الزاوية التي يكونها المتجه مع المحور (x) الموجب
a	8.0 m	31°
b	8.0 m	59°
c	5.8 m	31°
d	5.8 m	59°

*سؤال(3)-2022-2023] يتحرك جسيم من النقطة $P = (3 \ , 12 \ , 6)$ إلى النقطة $Q = (-4 \ , -3 \ , 2)$ كما هو موضح بالرسم البياني. ما متجه وحدة الإزاحة لهذا الجسيم ؟



(a) $\overrightarrow{PQ} = -1\hat{x} - 15\hat{y} + 4\hat{z}$

(b) $\overrightarrow{PQ} = -7\hat{x} - 15\hat{y} - 4\hat{z}$

(c) $\overrightarrow{PQ} = -1\hat{x} - 9\hat{y} + 8\hat{z}$

(d) $\overrightarrow{PQ} = -3\hat{x} - 12\hat{y} + 6\hat{z}$

Dr. Nermeen Mallah

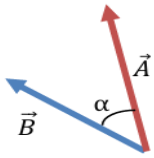
2	احسب حاصل الضرب القياسي للمتجهات.	كتاب الطالب	21 - 23

الضرب القياسي للمتجهات

الضرب القياسي للمتجهات :- هي عملية ضرب متجه في متجه ولكن ناتج الضرب يكون كمية قياسية ليس لها اتجاه .

مثال) ناتج ضرب القوة في الإزاحة يساوي الشغل وهو كمية قياسية ليس لها اتجاه . $W = \vec{F} \cdot \vec{d}$

*يمكن التعبير عن الضرب القياسي بطريقتين :



أولا) بدلالة أطوال المتجهات والزاوية المحصورة بينهما ، حيث :-

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = |\vec{A}||\vec{B}| \cos \alpha$$

ثانيا) بدلالة المركبات الديكارتية للمتجهات ، حيث :-

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = (A_x, A_y, A_z) \cdot (B_x, B_y, B_z) = A_x B_x + A_y B_y + A_z B_z$$

*ملاحظات (1) خاصية التوزيع تسري على الضرب القياسي ، حيث :- $\vec{A} \cdot (\vec{B} + \vec{C}) = \vec{A} \cdot \vec{B} + \vec{A} \cdot \vec{C}$

$$\vec{A} \cdot \vec{A} = |\vec{A}||\vec{A}| \cos 0 = A^2 \qquad (2)$$

(3) من تعريف الضرب القياسي لمتجهين تحسب الزاوية بينهما في فضاء ثلاثي الأبعاد من خلال :

$$\alpha = \cos^{-1}\left[\frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{|\vec{A}||\vec{B}|}\right]$$

Dr. Nermeen Mallah

*سؤال 2019-2020] إذا كان المتجه $\vec{A} = (2.0\ ,5.0)$ والمتجه $\vec{B} = (3.0\ ,4.0)$ في المستوى $(x\ y)$ ، ما قياس الزاوية (θ) بين المتجهين ؟

(a) 68° (b) 53° (c) 121° (d) 15°

*سؤال 2018-2019] إذا كان المتجه $\vec{A} = (3.0\ ,5.0)$ والمتجه $\vec{B} = (2.0\ ,6.0)$ في فضاء ثنائي الأبعاد $(x\ y)$ ، ما قياس الزاوية (θ) بين المتجهين ؟

(a) 12° (b) 21° (c) 71° (d) 131°

الضرب القياسي لمتجهات الوحدة

$$\hat{x}\cdot\hat{x} = \hat{y}\cdot\hat{y} = \hat{z}\cdot\hat{z} = |\hat{x}||\hat{x}|\cos\theta = (1)(1)\cos 0 = 1$$

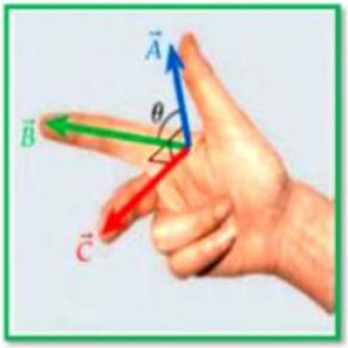
$$\hat{x}\cdot\hat{y} = \hat{y}\cdot\hat{z} = \hat{y}\cdot\hat{z} = |\hat{x}||\hat{y}|\cos\theta = (1)(1)\cos 90 = 0$$

$$\hat{y}\cdot\hat{x} = \hat{z}\cdot\hat{x} = \hat{z}\cdot\hat{y} = |\hat{y}||\hat{x}|\cos\theta = (1)(1)\cos 90 = 0$$

3	احسب حاصل الضرب المتجهي للمتجهات.	كتاب الطالب	23-25

الضرب الاتجاهي لمتجهين

$$\vec{C} = \vec{A}\times\vec{B}$$
$$C_x = A_yB_z - A_zB_y$$
$$C_y = A_zB_x - A_xB_z$$
$$C_z = A_xB_y - A_yB_x$$



- الناتج كمية متجهة
- $\vec{A}\times\vec{B} = |\vec{A}||\vec{B}|sin\theta$
- الضرب الاتجاهي لمتجهين متوازيين = صفر
- الضرب القياسي عملية ليست إبدالية $\vec{A}\times\vec{B} = -\vec{B}\times\vec{A}$
- المتجه الناتج يكون متعامد على المتجهين الأصليين
- $\vec{A}\times(\vec{B}\times\vec{C}) = \vec{B}(\vec{A}\ .\vec{C}) - \vec{C}(\vec{A}.\vec{B})$
- $\hat{x}\times\hat{x} = \hat{y}\times\hat{y} = \hat{z}\times\hat{z} = 0$
- $\hat{x}\times\hat{y} = \hat{z}$ $\quad \hat{y}\times\hat{x} = -\hat{z}$
- $\hat{y}\times\hat{z} = \hat{x}$ $\quad \hat{z}\times\hat{y} = -\hat{x}$
- $\hat{z}\times\hat{x} = \hat{y}$ $\quad \hat{x}\times\hat{z} = -\hat{y}$

سؤال(1.16) صفحة(27)] بالنسبة الى المتجهين $\vec{A} = (0\,,1\,,2)$ و $\vec{B} = (2\,,1\,,0)$ ما الضرب الإتجاهي لهما $\vec{A} \times \vec{B}$ ؟

$(a)\ (-2\,,4\,,-2)$ $(b)\ (1\,,0\,,1)$ $(c)\ (2\,,0\,,2)$ $(d)\ (1\,,-2\,,3)$ $(e)\ (0\,,0\,,0)$

*سؤال 2019-2020] إذا كان المتجه $\vec{J} = (2.0\,,3.0,4.0)$ والمتجه $\vec{L} = (4.0\,,2.0\,,3.0)$ في فضاء ثلاثي الأبعاد (xyz)
وكان المتجه $\vec{D} = \vec{J} \times \vec{L}$ ، ما مقدار D_y ؟

(a) -10 (b) +10 (c) -8.0 (d) +8.0

*سؤال 2018-2019] إذا كان المتجه $\vec{A} = (1.0\,,2.0,3.0)$ والمتجه $\vec{B} = (2.0\,,3.0\,,4.0)$ في فضاء ثلاثي الأبعاد (xyz)
وكان المتجه $\vec{D} = \vec{A} \times \vec{B}$ ، ما مقدار D_x ؟

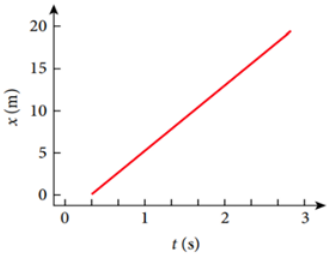
(a) - 1.0 (b) 4.0 (c) 8.0 (d) 17

4	عرّف الميكانيكا كجزء من علم الفيزياء. عرّف الحركة كجزء من الميكانيكا.	كتاب الطالب	33

الميكانيكا :- قسم من أقسام الفيزياء يهتم بدراسة الحركة واسبابها .

الكينماتيكا :- فرع من فروع الميكانيكا حيث يهتم بدراسة حركة الاجسام (الإزاحة ، السرعة ، العجلة) دون النظر الى اسبابها .

5	فسر حركة جسم ما من خلال الرسم البياني لموقعه وزمنه.	كتاب الطالب	34
		الشكل 2.2 والشكل 2.3	34



التمثيل البياني للموقع :

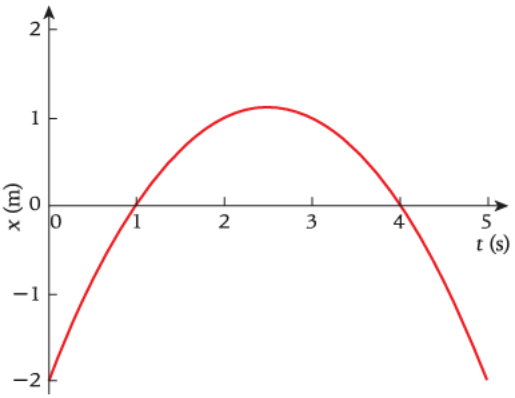
الشكل المجاور يمثل حركة سيارة على خط مستقيم ، حيث :

- المحور الأفقي : الزمن (t) وهو المتغير المستقل
- المحور الرأسي : الموقع(x) وهو المتغير التابع

الإزاحة : الفرق بين متجه الموقع النهائي ($\vec{r}_2$) ومتجه الموقع الابتدائي ($\vec{r}_1$)

$$\Delta\vec{r} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1$$

- الازاحة (Δx) في بعد واحد(مركبة واحدة فقط) : $\Delta x = x_2 - x_1$
  قد تكون الازاحة موجبة أو سالبة
  إتجاه الازاحة يكون: من الموقع الابتدائي (x_1) الى الموقع النهائي (x_2)



يصف هذا الشكل موقع جسم ما كدالة للزمن. فاستخدمه كمرجع للإجابة عن الأسئلة 2.13–2.16.

2.13 أي عبارة مما يلي صحيحة عندما يكون الزمن $t = 1$ s؟

a) مركبة x للسرعة المتجهة للجسم تساوي صفرًا.

b) مركبة x لعجلة الجسم تساوي صفرًا.

c) مركبة x للسرعة المتجهة للجسم موجبة.

d) مركبة x للسرعة المتجهة للجسم سالبة.

2.14 أي عبارة مما يلي صحيحة عندما يكون الزمن $t = 4$ s؟

a) مركبة x للسرعة المتجهة للجسم تساوي صفرًا.

b) مركبة x لعجلة الجسم تساوي صفرًا.

c) مركبة x للسرعة المتجهة للجسم موجبة.

d) مركبة x للسرعة المتجهة للجسم سالبة.

2.15 أي عبارة مما يلي صحيحة عندما يكون الزمن $t = 2.5$ s؟

a) مركبة x للسرعة المتجهة للجسم تساوي صفرًا.

b) مركبة x لعجلة الجسم تساوي صفرًا.

c) مركبة x للسرعة المتجهة للجسم موجبة.

d) مركبة x للسرعة المتجهة للجسم سالبة.

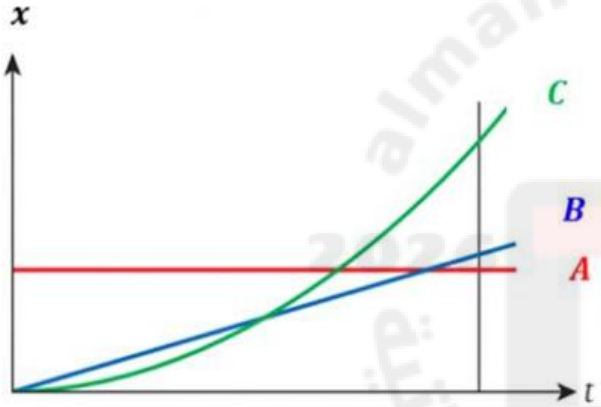
2.16 أي عبارة مما يلي صحيحة عندما يكون الزمن $t = 2.5$ s؟

a) مركبة x لعجلة الجسم صفر.

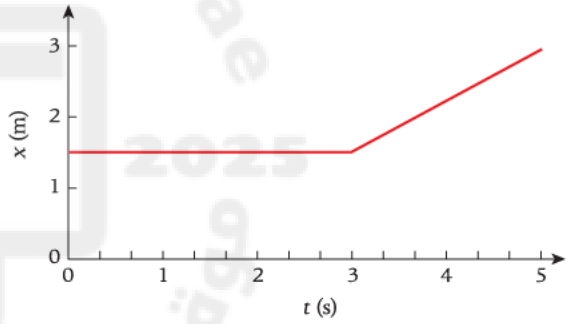
b) مركبة x لعجلة الجسم موجبة.

c) مركبة x لعجلة الجسم سالبة.

d) لا يمكن تحديد عجلة الجسم عند هذا الزمن من الشكل.



2.12 يصف الشكل موقع جسم ما على كدالة للزمن. أي من العبارات التالية صواب؟



a) موقع الجسم ثابت.

a) السرعة المتجهة للجسم ثابتة.

c) يتحرك الجسم في اتجاه x الموجب حتى $t = 3$ s، ثم يتوقف الجسم في وضع السكون.

d) يبقى موقع الجسم ثابتًا حتى $t = 3$ s، ثم يبدأ الجسم في التحرك باتجاه x الموجب.

e) يتحرك الجسم في اتجاه x الموجب من $t = 0$ إلى $t = 3$ s ثم يتحرك في اتجاه محور x السالب من $t = 3$ s إلى $t = 5$ s

Dr. Nermeen Mallah

6	فرق بين السرعة المتوسطة والسرعة اللحظية. احسب السرعة اللحظية عند زمن محدد كمعدل تغير دالة الموقع، وهو ميل دالة الموضع في ذلك الزمن. احسب السرعة المتوسطة.	كتاب الطالب	37 & 38
		مثال 2.1	38

Dr. Nermeen Mallah

مثال 2.1 تغير السرعة المتجهة مع الزمن

المسألة

خلال الفترة الزمنية من 0.0 إلى 10.0 s، يتحدد متجه الموقع لسيارة تسير على الطريق من المعادلة $x(t) = a + bt + ct^2$، حيث $a = 17.2$ m و$b = -10.1$ m/s و$c = 1.10$ m/s^2. ما السرعة المتجهة للسيارة كدالة زمن؟ ما السرعة المتجهة المتوسطة للسيارة خلال هذه الفترة الزمنية؟

الحل

وفقًا لتعريف السرعة المتجهة في المعادلة 2.6، نوجد مشتقة الزمن لدالة متجه الموقع لنصل إلى الحل:

$$v_x = \frac{dx}{dt} = \frac{d}{dt}(a + bt + ct^2) = b + 2ct = -10.1 \text{ m/s} + 2 \cdot (1.10 \text{ m/s}^2)t.$$

من المفيد تمثيل هذا الحل بيانيًا. في الشكل 2.7، يظهر الموقع كدالة زمن باللون الأزرق، وتظهر السرعة المتجهة كدالة زمن باللون الأحمر. في البداية، تبلغ قيمة السرعة المتجهة -10.1 m/s، وعند $t = 10$ s، تبلغ قيمة السرعة المتجهة $+11.9$ m/s

لاحظ أن السرعة المتجهة تكون في البداية سالبة، وتبلغ صفرًا عند 4.59 s (يُشار إليها بالخط المتقطع الرأسي في الشكل 2.7)، ثم تصبح موجبة بعد 4.59 s. وعند $t = 4.59$ s، يوضح التمثيل البياني للموقع $x(t)$ قيمة قصوى (الحد الأدنى في هذه الحالة). كما هو متوقع تمامًا من حساب التفاضل والتكامل، بما أن

$$\frac{dx}{dt} = b + 2ct_0 = 0 \Rightarrow t_0 = -\frac{b}{2c} = -\frac{-10.1 \text{ m/s}}{2.20 \text{ m/s}^2} = 4.59 \text{ s}.$$

من تعريف السرعة المتجهة المتوسطة، نعرف أنه لتحديد السرعة المتجهة المتوسطة خلال فترة زمنية، فإننا نحتاج إلى طرح الموقع في بداية الفترة الزمنية من الموقع في نهاية الفترة الزمنية. وبالتعويض بـ $t = 0$ و $t = 10$ s في المعادلة الخاصة بمتجه الموقع كدالة زمن، نحصل على $x(t = 0) = 17.2$ m و$x(t = 10 \text{ s}) = 26.2$ m. وبذلك،

$$\Delta x = x(t = 10) - x(t = 0) = 26.2 \text{ m} - 17.2 \text{ m} = 9.0 \text{ m}.$$

ثم نحصل على السرعة المتجهة المتوسطة خلال هذه الفترة الزمنية:

$$\bar{v}_x = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{9.0 \text{ m}}{10 \text{ s}} = 0.90 \text{ m/s}.$$

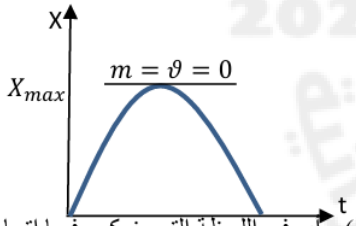
يكون ميل المستقيم المتقطع الأخضر في الشكل 2.7 هو السرعة المتجهة المتوسطة خلال هذه الفترة الزمنية.

2.38 يُحدَّد مسار الجسم من خلال المعادلة

$$x(t) = (4.35 \text{ m}) + (25.9 \text{ m/s})t - (11.79 \text{ m/s}^2)t^2$$

a) في أي زمن t تبلغ الإزاحة $x(t)$ قيمتها القصوى؟

b) كم تبلغ هذه القيمة القصوى؟



ملاحظة) تبلغ الإزاحة قيمتها القصوى (X_{max}) عندما تصبح السرعة المتجهة صفر ($\vartheta_x = 0$) ، أي في اللحظة التي ينعكس فيها اتجاه الحركة .

.....

.....

.....

.....

Dr. Nermeen Mallah

سؤال (2020-2019)] يعطى الموقع النهائي لجسم متحرك باتجاه المحور (x) وفق المعادلة :-

$$[\ x_f(t) = (4.0\ t^2 - 12.0\ t + 2.0)m\ ]$$

ما سرعة حركة الجسم باتجاه المحور (x) عندما $(t = 2.0\ s)$ ؟

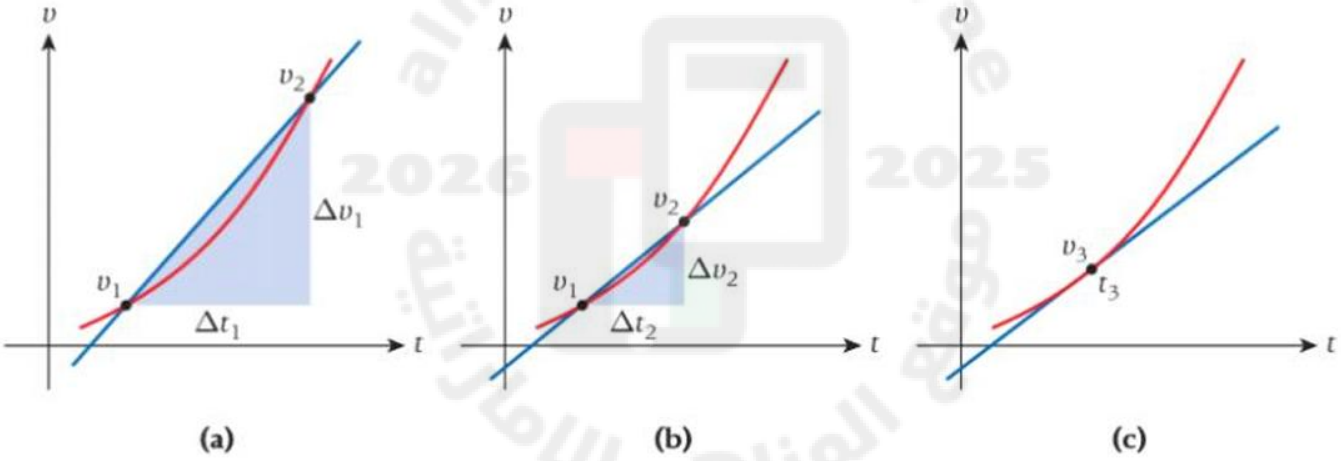
$-4.0\ m/s\ (a)$ $+4.0\ m/s\ (b)$ $+8.0\ m/s\ (c)$ $-8.0\ m/s\ (d)$

سؤال] يعطى الموقع النهائي لجسم متحرك باتجاه المحور (x) وفق المعادلة :- $[\ x_f(t) = (2.0\ t^3 - 24.0\ t + 6.0)m\ ]$

عند أي لحظة زمنية تصبح السرعة المتجهة صفراً ؟

$2.0\ s\ (a)$ $4.0\ s\ (b)$ $6.0\ s\ (c)$ $8.0\ s\ (d)$

7	فرق بين التسارع المتوسط والتسارع اللحظي. حدد التسارع اللحظي لجسم معلوماً موقعه كدالة للزمن.	كتاب الطالب	40
		الشكل 2.10	40



2.37• يُحدَّد موقع الجسم كدالة للزمن من خلال $x = At^3 + Bt^2 + Ct + D$.
والثوابت هي $A = 2.10\ m/s^3$ و $B = 1.00\ m/s^2$ و $C = -4.10\ m/s$ و $D = 3.00\ m$.

a) ما السرعة المتجهة للجسم عند $t = 10.0\ s$؟

b) في أي زمن يكون الجسم في وضع السكون؟

c) ما عجلة الجسم عند $t = 0.50\ s$؟

d) مثّل العجلة بيانيًا كدالة للزمن للفترة الزمنية من $t = -10.0\ s$ إلى $t = 10.0\ s$

.....

.....

.....

.....

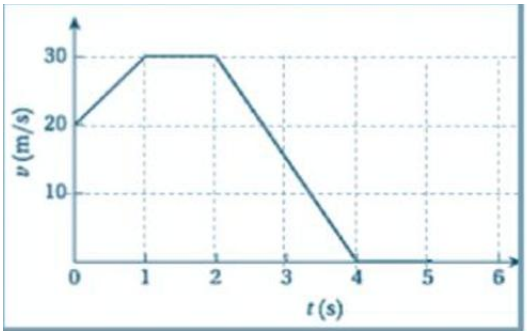
.....

.....

Dr. Nermeen Mallah

8	تحديد وظائف الموقع والسرعة والتسارع التي يمكن استخدامها لوصف حركة جسم ذي تسارع غير منتظم، وقد تشمل هذه الوظائف الدوال المثلثية أو القوى أو الحدودية أو غيرها.	كتاب الطالب	42
9	طبق معادلات التسارع الثابت، في اتجاه الحركة، لربط التسارع والسرعة والموضع والزمن لجسم يتحرك بتسارع ثابت. فسّر الرسوم البيانية لحركة الجسم بتسارع ثابت.	كتاب الطالب	43 & 44
		الشكل 2.14	44

4- يظهر الرسم البياني تغيرات السرعة المتجهة والزمن لحركة جسم ، ما مقدار ازاحة الجسم عندما ($t = 2.0\ s$) ؟



- ☐ $20\ m$
- ☐ $55\ m$
- ☐ $85\ m$
- ☐ $90\ m$

21 – يعطى الموقع النهائي لحركة كرة من المعادلة $[x_f = +0.80 + 2.0\,t + 3.0\,t^2]$ (الكميات الفيزيائية في المعادلة مقاسة بالوحدات الدولية)

ما الموقع الابتدائي للكرة و ما سرعتها الابتدائية المتجهة ؟

	الموقع الابتدائي للكرة	السرعة الابتدائية للكرة
☐	$+0.80\ m$	$+2.0\ m/s$
☐	$+0.80\ m$	$+3.0\ m/s$
☐	$+2.0\ m$	$+3.0\ m/s$
☐	$+3.0\ m$	$+2.0\ m/s$

مراجعة المفاهيم 2.7

يعد قذف الكرة لأعلى بشكل مستقيم في الهواء مثالًا على حركة السقوط الحر. في اللحظة التي تصل فيها الكرة إلى أقصى ارتفاع لها. أي من العبارات التالية يكون صوابًا؟

a) يشير متجه عجلة الكرة إلى أسفل ومتجه سرعتها المتجهة إلى أعلى.

b) تكون عجلة الكرة صفرًا ويشير متجه سرعتها المتجهة إلى أعلى.

c) يشير متجه عجلة الكرة إلى أعلى ومتجه سرعتها المتجهة إلى أعلى.

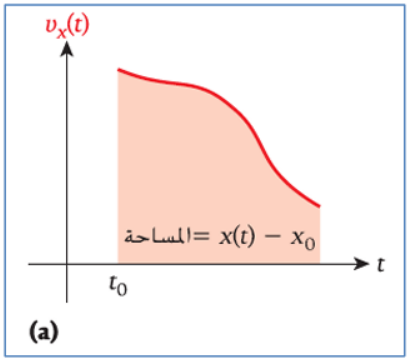
d) يشير متجه عجلة الكرة إلى أسفل وتكون سرعتها المتجهة صفرًا.

e) يشير متجه عجلة الكرة إلى أعلى وتكون سرعتها المتجهة صفرًا.

f) تكون عجلة الكرة صفرًا ويشير متجه سرعتها المتجهة إلى أسفل.

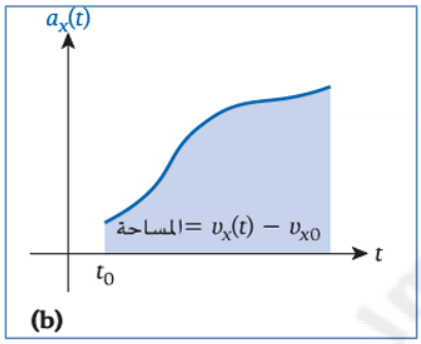
Dr. Nermeen Mallah

*التمثيلات البيانية للسرعة المتجهة بدلالة الزمن ، والعجلة بدلالة الزمن :-



*في الشكل (a) التمثيل البياني للسرعة المتجهة (ϑ_x) بدلالة الزمن (t) ، حيث:-

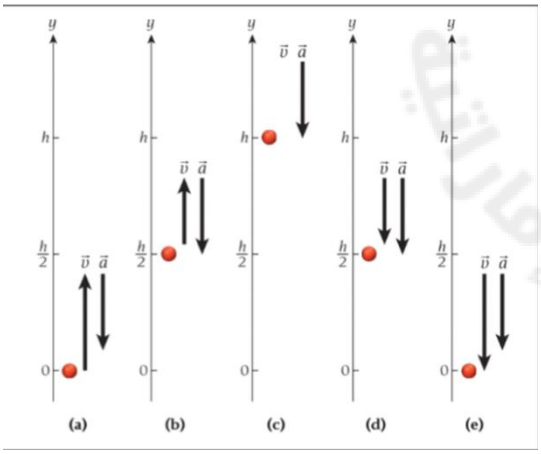
$\Delta x = x_\circ - x(t) =$ المساحة أسفل المنحني (السرعة – الزمن)



*في الشكل (b) التمثيل البياني للعجلة (a_x) بدلالة الزمن (t) ، حيث:-

$\Delta\vartheta = \vartheta_{x\circ} - \vartheta_x(t) =$ المساحة أسفل المنحني (العجلة – الزمن)

10	حدد أنه إذا كان الجسيم في حالة طيران حر (سواءً لأعلى أو لأسفل)، وإذا تجاهلنا تأثير الهواء على حركته، فإن الجسيم يخضع للتسارع ثابت لأسفل، مقداره g، ونعتبره 9.81 م/ث². فسّر الرسوم البيانية لحركة الأجسام في حالة السقوط الحر.	كتاب الطالب 50-52
		مراجعة المفاهيم 2.7 51
		الشكل 2.24 52



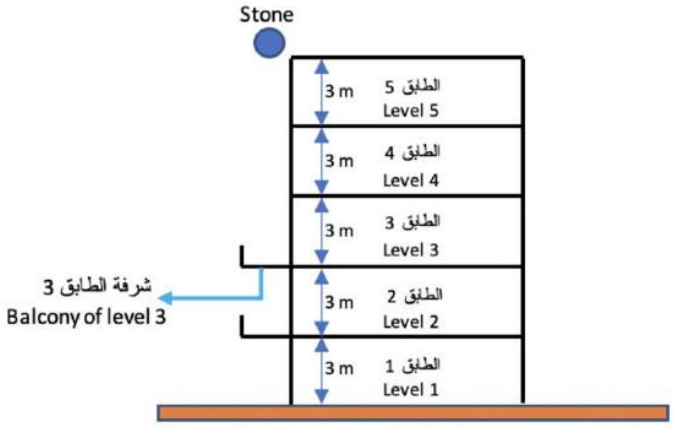
سقط حجر من وضع **السكون** من أعلى مبنى مؤلف من خمسة طوابق. ما هو **مقدار سرعة** الحجر لحظة ملامسته لأرضية شرفة **الطابق الثالث**؟ (استخدم $g=10\ m/s^2$).

13.4 m/s

5.60 m/s

3.40 m/s

2.34 m/s



1	ميز بين الكميات المتجهة والقياسية. إعطاء أمثلة على الكميات المتجهة والقياسية في الطبيعة. تمثيل متجه من حيث مكوناته في الإحداثيات الديكارتية - في الفضاء ثنائي وثلاثي الأبعاد. اجمع واطرح المتجهات بيانيًا لإيجاد المتجهات الناتجة. اجمع واطرح المتجهات باستخدام المكونات الديكارتية.	كتاب الطالب	17 - 20

تصنف الكميات الفيزيائية الى صنفين هما :-

أولا| الكميات القياسية :- وهي كميات لها مقدار ووحدة قياس ، **ولكن ليس لها اتجاه** .

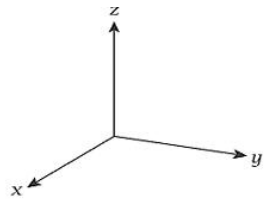
مثل) الكتلة ، الزمن ، درجة الحرارة ، الجهد الكهربائي ، الطاقة ، وغيرها .

ثانيا| الكميات المتجهة :- وهي كميات **لها اتجاه** بالاضافة الى المقدار ووحدة القياس .

مثل) القوة ، الازاحة ، السرعة ، العجلة ، وغيرها .

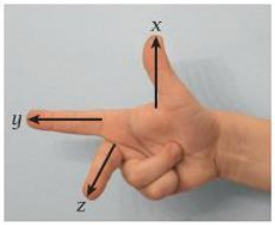
Dr. Nermeen Mallah

11	Represent the position vector in the component form with 3D-Cartesian coordinates. Calculate the components of a velocity vector (v x, vy, vz) by the time derivative of the position vector. Calculate the components of an acceleration vector (a x, ay, az) by the time derivative of the velocity vector.	كتاب الطالب	67 & 68



3.1 : أنظمة الإحداثيات ثلاثية الأبعاد

❖ **النظام الإحداثي الديكارتي ثلاثي الأبعاد :**
نختار المحورين x و y في المستوى الأفقي و z رأسي للأعلى
(تكوّنان زاوية $90°$ بالنسبة الى بعضهما)



❖ نستخدم اليد اليمنى للحصول على الاتجاه النسبي لمحاور الاحداثيات الثلاثة
بحيث :- الأبهام هو x- السبابة هي y - الوسطى هو z

❖ **باستخدام مجموعة الإحداثيات الديكارتية ، يمكن كتابة كل من :**

Dr. Nermeen Mallah

طريقة الكتابة	متجه الموقع $(\vec{r})$	متجه السرعة $(\vec{v})$	متجه العجلة $(\vec{a})$
بدلالة الاحداثيات الديكارتية	$\vec{r} = (x,y,z)$	$\vec{v} = (v_x, v_y, v_z)$	$\vec{a} = (a_x, a_y, a_z)$
بدلالة متجه الوحدة	$\vec{r} = x\hat{x} + y\hat{y} + z\hat{z}$	$\vec{v} = v_x\hat{x} + v_y\hat{y} + v_z\hat{z}$	$\vec{a} = a_x\hat{x} + a_y\hat{y} + a_z\hat{z}$
المركبات الديكارتية		$v_x = \frac{dx}{dt}$ | $v_y = \frac{dy}{dt}$ | $v_z = \frac{dz}{dt}$	$a_x = \frac{dvx}{dt}$ | $a_y = \frac{dvy}{dt}$ | $a_z = \frac{dvz}{dt}$

24- يعطى موقع جسم بالمتر كدالة في الزمن من العلاقة $(r = (5t^2 - 3t)\hat{x} - 2t^3\hat{y})$

ما سرعته بوحدة (m/s) عند $(t = 3s)$؟

- ☐ $5\hat{x} - 21\hat{y}$
- ☐ $34\hat{x} - 61\hat{y}$
- ☐ $27\hat{x} - 54\hat{y}$
- ☐ $21\hat{x} - 7\hat{y}$

almanahj.com/ae 2026 2025 موقع المناهج الإماراتية

12	Realize that in two or three dimensions, an acceleration vector arises if an object's velocity vector changes in magnitude or direction. Calculate the average acceleration for objects whose velocity is either changing in magnitude or direction.	كتاب الطالب	68
		الشكل 3.4	68

Dr. Nermeen Mallah

(3.2) السرعة المتجهة والعجلة في بعدين أو ثلاثة أبعاد – صفحة (68)

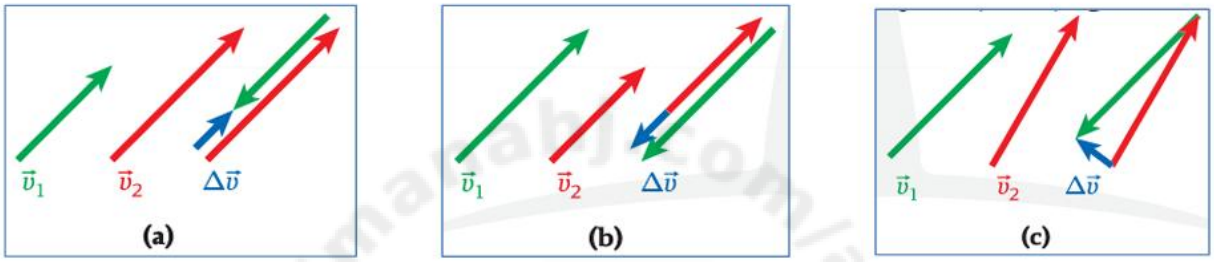
العجلة المتجهة المتوسطة ($\vec{a}_{avg}$) :- تنشأ من تغير السرعة المتجهة للجسم من **حيث المقدار أو الاتجاه** خلال زمن معين.

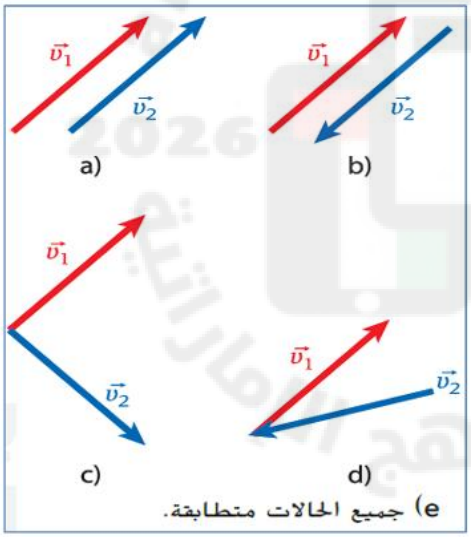
$$\vec{a}_{avg} = \frac{\Delta\vec{\vartheta}}{\Delta t} = \frac{\vec{\vartheta}_2 - \vec{\vartheta}_1}{t_2 - t_1}$$

*في الشكلين (a) و (b) **تنشأ العجلة بسبب التغير في مقدار السرعة** ، بينما في الشكل (c) **تنشأ العجلة بسبب التغير في اتجاه السرعة**

حيث يمكن توضيح ذلك عن طريق رسم المتجه ($\Delta\vec{\vartheta}$) باستخدام عملية جمع المتجهات ، حيث :-

$$\Delta\vec{\vartheta} = \vec{\vartheta}_2 - \vec{\vartheta}_1 = \vec{\vartheta}_2 + (-\vec{\vartheta}_1)$$





مراجعة المفاهيم 3.1

في جميع الحالات الموضَّحة أدناه، يكون لمتجهَي السرعة $\vec{v}_1$ و$\vec{v}_2$ الطول نفسه.

في أي حالة يكون لـ $\Delta\vec{v} = \vec{v}_2 - \vec{v}_1$ القيمة المطلقة الأكبر؟

مراجعة المفاهيم 3.2

في جميع الحالات الموضَّحة في مراجعة المفاهيم 3.1، يكون لمتجهَي السرعة $\vec{v}_1$ و$\vec{v}_2$ الطول نفسه. في أي حالة يكون للعجلة $\vec{a} = \Delta\vec{v}/\Delta t$ القيمة المطلقة الأصغر؟

*توضيح الحل) يمكن التوصل الى الحل عن طريق رسم المتجه ($\Delta\vec{\vartheta}$) باستخدام عملية جمع المتجهات ، حيث :-

$$\Delta\vec{\vartheta} = \vec{\vartheta}_2 - \vec{\vartheta}_1 = \vec{\vartheta}_2 + (-\vec{\vartheta}_1)$$

Dr. Nermeen Mallah

13	Define relative velocity and Galilean transformation. Calculate the velocity of an object with respect to a stationary laboratory reference frame using a Galilean transformation of the velocity.	كتاب الطالب	80

(3.6) الحركة النسبية – صفحة (80)

الحركة النسبية : هي حركة جسم في نظام احداثي بالنسبة الى نظام احداثي آخر

السرعة المتجهة النسبية : هي سرعة جسم بالنسبة لجسم آخر بمرور الزمن أو هي السرعة التي يغيّر فيها جسم وضعه بالنسبة الى جسم آخر

قانون السرعة المتجهة النسبية : سرعة الجسم a بالنسبة للجسم c هي حاصل الجمع الاتجاهي لسرعة الجسم a بالنسبة للجسم b وسرعة الجسم b بالنسبة للجسم c

$$\upsilon_{a/c} = \upsilon_{a/b} + \upsilon_{b/c}$$

14	Relate the mass of an object to its weight. Identify that the weight of a body (on Earth) is the magnitude of a force that acts on the body due to its gravitational interaction withthe Earth, and equals the net force required to prevent the body from falling freely as measured from the reference frame of the ground.	كتاب الطالب	94
		الشكل4.4	94

Dr. Nermeen Mallah

(4.1) أنواع القوى – صفحة (92)

القوة (F) :- هي مؤثر يؤدي الى تغيير شكل الجسم أو تغيير حالته الحركية أو كليهما . وهي كمية متجهة.

* وحدة قياس القوة هي النيوتن (N) والتي تكافىء :- $N = Kg\,.m\,/s^2$

***أنواع القوى :-**

أولا) قوى التلامس :- هي قوى يظهر تأثيرها بالتلامس بين الاجسام، مثل (قوة الشد ، قوة الاحتكاك ، القوة العمودية ، وغيرها) .

ثانيا) القوى المجالية :- هي قوى اساسية في الطبيعة حيث يظهر تأثيرها عن بعد دون تلامس ، مثل (القوة الكهروستاتيكية ، القوة المغناطيسية ، قوة الجاذبية) .

(4.2) متجه قوة الجاذبية والوزن والكتلة – صفحة (94)

***قوة الجاذبية (الوزن) ($\vec{F}_g$):-** هي قوة جذب الأرض للاجسام ، ويكون اتجاهها نحو الأسفل ، ويمكن التعبير عنها كمتجه كما يلي :-

$$\vec{F}_g = -F_g\acute{y} \quad or \quad \vec{F}_g = -mg\,\acute{y}$$

**** الكتلة (m) :-** هي كمية المادة في الجسم ، وتقاس بوحدة الكيلوجرام (Kg) .

ملاحظة) كتلة الجسم ثابتة ولا تتغير بتغير المكان ، بينما وزن الجسم يمكن أن يتغير بتغير المكان بالأرتفاع أو الانخفاض عن مستوى سطح البحر بسبب تغير قيمة عجلة الجاذبية (g) .

Dr. Nermeen Mallah

15	Find the net force on an object as the vector sum of all the forces acting on the object. Find the Cartesian components of the net force acting on an object. Identify the normal force acting on an object.	كتاب الطالب	96 & 97
16	Sketch a free-body diagram for an object, showing the object as a particle and drawing the forces acting on it as vectors with their tails anchored on the particle.	كتاب الطالب	97
		الشكل4.4	97

(4.3) محصلة القوة – صفحة (96)

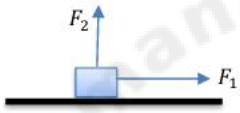
محصلة القوة $(\vec{F}_{net})$:- هي المجموع الاتجاهي للقوى المؤثرة في جسم ما . ويمكن التعبير عنها كما يلي :-

$$\vec{F}_{net} = \sum_{i=1}^{n} \vec{F}_i = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \cdots + \vec{F}_n$$

*حساب مقدار محصلة القوة (F_{net}) :-

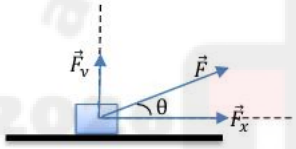
(1 $F_{net} = F_1 + F_2$

(2 $F_{net} = F_1 - F_2$



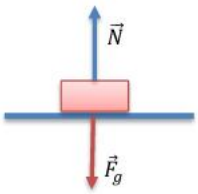
(3 $F_{net} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$

* **تحليل متجه القوة الى مركبتيه الأفقية والرأسية** :-

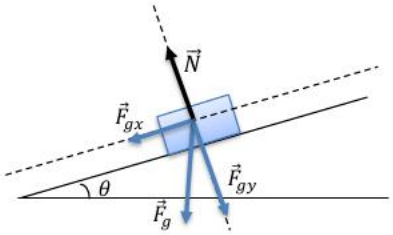


$$F_x = F\cos\theta$$
$$F_y = F\sin\theta$$

* **القوة العمودية** ($\vec{N}$) :- هي قوة تلامس يؤثر بها السطح على الجسم الملامس له ، وتتجه دائما بشكل متعامد على مستوى سطح التلامس،كما في الشكل المجاور .



(1 **عندما يكون السطح أفقي** :- الجسم يؤثر على السطح بقوة مقدارها (F_g) والسطح يؤثر على الجسم بقوة مقدارها (N) ، حيث أن :- $F_g = N$



(2 **عنما يكون السطح مائل** :- الجسم يؤثر على السطح بقوة مقدارها (F_{gy}) والسطح يؤثر على الجسم بقوة مقدارها (N) عمودية على السطح المائل ، حيث أن :-

$F_{gy} = N$

نظرًا لان القوى هي متجهات، فإنه يجب إضافتها إلى المتجهات. باستخدام الطرق المذكورة في الوحدة 1. ونعرّف **محصّلة القوة** بأنها مجموع المتجهات لجميع متجهات القوة التي تؤثر في جسم ما:

$$\vec{F}_{\text{net}} = \sum_{i=1}^{n} \vec{F}_i = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \cdots + \vec{F}_n. \quad (4.5)$$

يمكننا كتابة المركّبات الديكارتية لمحصّلة القوة باتباع قواعد جمع المتجهات باستخدام المركّبات كما يلي:

$$F_{\text{net},x} = \sum_{i=1}^{n} F_{i,x} = F_{1,x} + F_{2,x} + \cdots + F_{n,x}$$

$$F_{\text{net},y} = \sum_{i=1}^{n} F_{i,y} = F_{1,y} + F_{2,y} + \cdots + F_{n,y} \quad (4.6)$$

$$F_{\text{net},z} = \sum_{i=1}^{n} F_{i,z} = F_{1,z} + F_{2,z} + \cdots + F_{n,z}.$$

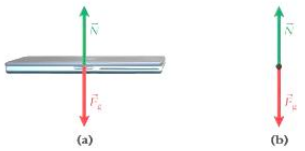
لنرجع مرة أخرى إلى مثال الكمبيوتر المحمول الذي تمسكه في يدك لاستكشاف مفهوم محصّلة القوة.

القوّة العموديّة

تناولنا إلى الآن قوّة الجاذبيّة التي تؤثر في الكمبيوتر المحمول. ولكن هناك قوى أخرى تؤثر فيه كذلك. فما هي؟

في الشكل 4.6، يتم تمثيل القوة التي تبذلها اليد على الكمبيوتر المحمول بالسهم الأصفر المميز بالرمز $\vec{N}$ (تذكّر أنه يُشار إلى مقدار القوّة العموديّة بالحرف المائل N. بينما يُشار إلى وحدة القوة، النيوتن، بالحرف الروماني N). لاحظ أن مقدار المتجه $\vec{N}$ في الشكل يتساوى تمامًا مع مقدار المتجه $\vec{F}_g$ وأن المتجهين يتجهان في اتجاهين متضادين، أو $\vec{N} = -\vec{F}_g$. وهذه ليست مصادفة. سنرى قريبًا أنه لا توجد محصّلة قوة لجسم ما في وضع السكون. إذا قمنا بحساب محصّلة القوة التي تؤثر في الكمبيوتر المحمول، فسنلاحظ أن

$$\vec{F}_{\text{net}} = \sum_{i=1}^{n} \vec{F}_i = \vec{F}_g + \vec{N} = \vec{F}_g - \vec{F}_g = 0.$$



الشكل 4.7 (a) قوى تؤثر في جسم حقيقي، كمبيوتر محمول (b) تجريد الجسم ليصبح جسمًا حرًا يتأثر بقوتين.

يمكننا تحديد *القوّة العموديّة* $\vec{N}$ بشكل عام كقوة تلامس تعمل على السطح بين جسمين. تتجه القوّة العموديّة دائمًا بشكل متعامد على مستوى سطح التلامس. (وهذا يعني أن اسم عمودية يعني "متعامدة"). تكون القوّة العموديّة كبيرة بدرجة لا تسمح للأجسام باختراق بعضها بعضًا كما أنها لا تكون بالضرورة متساوية مع قوة الجاذبية في جميع المواقف.

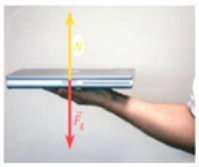
بالنسبة إلى اليد التي تحمل الكمبيوتر المحمول، فإن سطح التلامس بين اليد والكمبيوتر هو السطح السفلي للكمبيوتر، والذي يكون بمحاذاة المستوى الأفقي. وينبغي أن تتجه القوة العمودية، وفقًا لتعريفها، بشكل متعامد على هذا المستوى، أو رأسيًا إلى أعلى في هذه الحالة.

وتسهل مخططات الجسم الحر مهمة تحديد محصّلة القوة على الأجسام بشكل كبير.

مخططات الجسم الحر

لقد مثلنا التأثير الكامل لمتجه القوة $\vec{N}$ على اليد أثناء إمساكها للكمبيوتر المحمول، حيث لا نحتاج إلى التفكير في تأثير الذراع أو الشخص صاحب الذراع أو بقية الأشخاص من حولنا عندما نريد التفكير في القوى التي تؤثر في الكمبيوتر المحمول. يمكننا استبعاد كل ذلك من تفكيرنا، كما هو موضح في الشكل 4.7a.

**مخطط الجسم الحر هو : .....



- ماهي القوى المؤثرة في الكتاب ؟

- يسمى مجموع متجهات القوى المؤثرة في جسم ما بـ.....

- ويعبر عنها بالمعادلة :

17	Explain Newton's first law in qualitative terms and apply the law to many different physical situations	كتاب الطالب	97 & 98
18	Explain Newton's third law of motion and identify force pairs. Identify that only external forces on an object can cause the object to accelerate.	كتاب الطالب	98 & 99

Dr. Nermeen Mallah

(4.4) قوانين نيوتن – صفحة (97)

***قانون نيوتن الأول :- إذا كانت محصلة القوة المؤثرة في جسم تساوي صفر ($F_{net} = 0.0$) ، يكون الجسم متزن ، أي أنه :-**

1) إذا كان الجسم ساكنا فانه يبقى على سكونه (اتزان سكوني) .

2) أما إذا كان الجسم متحركاً فانه يستمر متحركا ولكن بسرعة ثابتة (اتزان ديناميكي).

سؤال) ما هو الشرط الذي يجب أن يتحقق حتى يكون الجسم متزن ؟

الجواب) يجب أن تكون محصلة القوة المؤثرة في الجسم تساوي صفر ($F_{net} = 0.0$) وهذ يتحقق عندما تكون محصلة القوة على محور (x) تساوي صفر($\sum F_x = 0.0$) وكذلك محصلة القوة على محور (y) تساوي صفر($\sum F_y = 0.0$) .

ملاحظة) يسمى قانون نيوتن الاول بقانون القصور الذاتي .

القصور الذاتي :- هو استمرار الجسم على حالته من حيث السكون أو الحركة بسرعة ثابتة ما لم تؤثر علية قوة خارجية ، مثال على ذلك اندفاع الركاب الى الامام عند توقف السيارة فجأة .

***قانون نيوتن الثاني :- إذا أثرت قوة خارجية ($\vec{F}_{net}$) في جسم كتلته (m) فان الجسم سوف يتحرك بعجلة ($\vec{a}$) يكون اتجاهها بنفس اتجاه القوة .**

$$\vec{F}_{net} = m\,\vec{a}$$

$$\vec{F}_{net.y} = m\,\vec{a}_y \quad \vec{F}_{net.x} = m\,\vec{a}_x$$

***القانون الثالث لنيوتن :- القوتان اللتان يؤثر بهما جسمان متفاعلان بعضهما في بعض تكونان دائما متساويتين في المقدار ومتعاكستين في الاتجاه . (لكل فعل رد فعل يساويه في المقدار ويعاكسه في الاتجاه) .**

$$\vec{F}_{1\to 2} = -\vec{F}_{2\to 1}$$

خصائص قوتا الفعل وردالفعل :-

1) القوتان لا تؤثران في جسم واحد وإنما تؤثران في جسمين مختلفين . لذلك لا يمكن القول أن محصلتهما تساوي صفر ، لان المحصلة تتعلق بالقوى المؤثرة في جسم واحد .

2) قوتا الفعل ورد الفعل متزامنتان ، أي يؤثران على الجسمين في اللحظة نفسها .

Dr. Nermeen Mallah

Dr. Nermeen Mallah

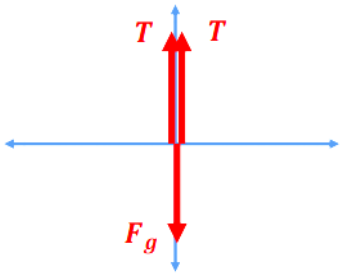
19	Explain that a tension force is said to pull at both ends of a cord (or a cord-like object) when the cord is taut. Apply Newton's laws to systems with strings and pulley systems.	كتاب الطالب	99 & 100
		مثال 4.2	101

مثال 4.2 الحلقات الثابتة

لاعب جمباز كتلته 55 kg يتدلى رأسيًا من زوجين من الحلقات المتوازية (الشكل 4.10a).

المسألة 1

إذا كانت الحبال الداعمة للحلقات رأسية ومتصلة بالسقف الذي يعلوها مباشرة، فما مقدار الشد في كل حبل؟



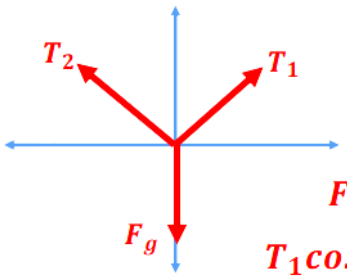
$$F_{nety} = 0$$

$$2T - mg = 0$$

$$T = \frac{mg}{2} = \frac{55 \times 9.81}{2} = 270\ N$$

المسألة 2

إذا كان الحبلان متصلين بحيث يشكلان زاوية $\theta = 45°$ مع السقف، (الشكل 4.10c)، فما الشد في كل حبل؟



$$F_{netx} = 0$$

$$T_1 cos\theta - T_2 cos\theta = 0$$

$$T_1 = T_2$$

$$F_{nety} = 0$$

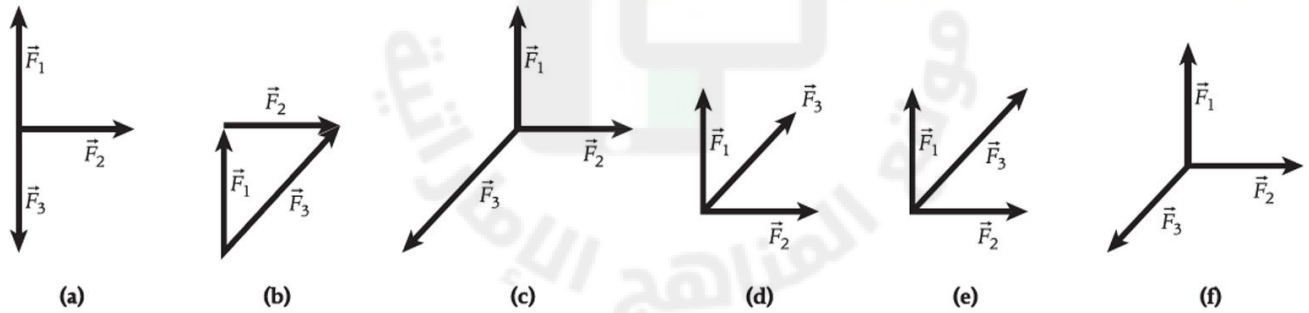
$$T_1 sin\theta + T_2 sin\theta - mg = 0$$

$$2\,T sin\theta - mg = 0$$

$$T = \frac{mg}{2\ sin\ \theta} = \frac{55 \times 9.81}{2sin45} = 381\ N$$

مراجعة المفاهيم 4.2

اختر مجموعة من ثلاثة متجهات متحدة المستوى ينتج مجموعها محصّلة قوة تساوي صفرًا: $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$



Dr. Nermeen Mallah

Dr. Nermeen Mallah

20	Distinguish between static friction kinetic friction. Relate the magnitude of static or dynamic frictional forces to the magnitude of the normal force through the coefficient of static or kinetic friction.	كتاب الطالب	108 - 109

(4.7) قوة الاحتكاك – صفحة (108)

***يوجد نوعان من الاحتكاك :-**

أولا) الاحتكاك السكوني :- هي قوة تمانع تحريك الجسم الساكن ، وتنشأ فقط عندما يتأثر الجسم الساكن بقوة خارجية تحاول تحريكه .

*في الشكل المجاور ، طالما لا توجد قوة خارجية تحاول تحريك الجسم فلا توجد قوة احتكاك سكوني .

** في الشكل المجاور ، عندما تؤثر على الجسم قوة خارجية (F_{ext}) تحاول تحريكه سوف تظهر قوة الاحتكاك السكوني (f_s) التي تمنع الجسم من الحركة حيث أن مقدارها يتناسب طرديا مع مقدار القوة الخارجية .

***بزيادة مقدارالقوة الخارجية (F_{ext}) تزداد قوة الاحتكاك السكوني حتى يصبح مقدارها عند القيمة القصوى ،عندها يكون الجسم على وشك الحركة . كما في الشكل المجاور .

*يمكن حساب القيمة القصوى لمقدار قوة الاحتكاك السكوني ($f_{s.max}$) باستخدام القانون التالي :-

$$f_{s.max} = \mu_s N$$

(μ_s) معامل الاحتكاك السكوني ، وتعتمد قيمته على ظروف سطح التلامس بين المادتين .

(N) القوة العمودية .

نلاحظ من القانون أن ($f_{s.max}$) تتناسب طرديا مع (N) .

ثانيا) الاحتكاك الحركي:- هي قوة معيقة لحركة الجسم ، ويمكن حساب مقدار قوة الاحتكاك الحركي (f_K) باستخدام القانون التالي :-

$$f_K = \mu_K N$$

(μ_K) معامل الاحتكاك الحركي ، وتعتمد قيمته على ظروف سطح التلامس بين المادتين .

(N) القوة العمودية .

نلاحظ من القانون أن (f_K) تتناسب طرديا مع (N) .

نلاحظ من الجدول ما يلي:-

*قيمة معامل الاحتكاك السكوني (μ_s) أكبر من قيمة معامل الاحتكاك الحركي (μ_K) للمواد نفسها . لذلك تكون القيمة القصوى للاحتكاك السكوني ($f_{s.max}$) أكبر من قوة الاحتكاك الحركي(f_K) .

**في الأغلب تكون قيمة معامل الاحتكاك مساوية للواحد أو أقل.

***معامل الاحتكاك ليس له وحدات ، لأنه يمثل النسبة بين قوتين (النسبة بين القوة العمودية إلى قوة الاحتكاك)

Dr. Nermeen Mallah

هيكل 2025-2026

2-الورقي

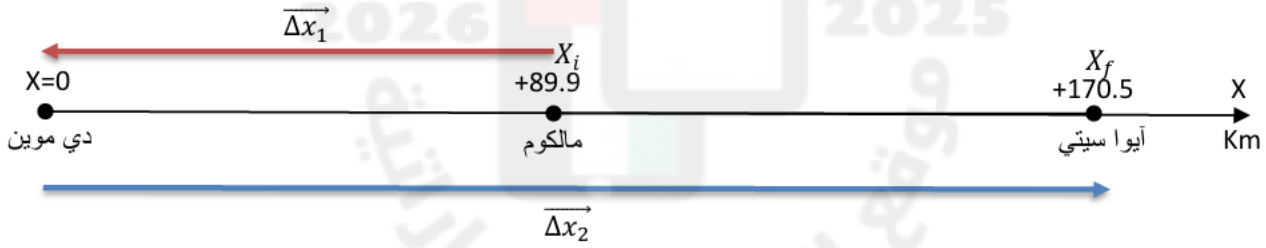
1	Differentiate between distance and displacement. Solve problems related to position and displacement. Calculate the average speed.	مراجعة المفاهيم 2.2	35
		مثال 2.2	39

مسألة محلولة (2.1) صفحة (35)

تبلغ المسافة بين دي موين وآيوا سيتي 170.5 km بطول الطريق السريع 80. وكما يتضح من الخريطة (الشكل 2.4)، أن الطريق خط مستقيم تقريبًا. وفي منتصف الطريق تقريبًا بين المدينتين، حيث يتقاطع 80 مع الطريق السريع US63، تقع مدينة مالكوم، التي تبعد 89.9 km عن دي موين.

المسألة إذا قمنا بالقيادة من مالكوم إلى دي موين ثم انتقلنا إلى آيوا سيتي،فما المسافة الكلية والإزاحة الكلية لهذه الرحلة ؟

الحل)



*حساب الإزاحة الكلية (ΔX) :-

$$\Delta X = x_f - x_i$$

$$\Delta X = 170.5 - 89.9 = 80.6\ Km$$

طريقة أخرى لحساب الإزاحة الكلية :-

$$\Delta \vec{X} = \Delta \overrightarrow{x_1} + \Delta \overrightarrow{x_2}$$

$$\Delta X = -89.9 + 170.5 = 80.6\ Km$$

*حساب المسافة الكلية (ℓ) :-

$$\ell = |\Delta x_1| + |\Delta x_2|$$

$$\ell = 89.9 + 170.5 = 260.4\ Km$$

Dr. Nermeen Mallah

سؤال (2022-2023)] يتحرك جسم بسرعة ($20.0\ m/s$) شمالًا لمدة (20.0) دقيقة . ثم يتوقف لحظيًا ويعكس الاتجاه ويتحرك بسرعة ($25.0\ m/s$) لمدة (15.0) دقيقة . ما الإزاحة الكلية للجسم ؟

(a) $150\ m$ (b) $25\ Km$

(c) $2500\ m$ (d) $1.5\ Km$

مثال (2.2) صفحة (39) : بفرض ان سبّاحة تكمل أول 50m من 100m في سباق السباحة الحرة في 38.2 s وبعد أن تصل الى الجانب البعيد من حمام السباحة الذي يبلغ طوله 50m تستدير وتعاود السباحة رجوعا الى نقطة البداية خلال 42.5 s .

المسألة : مـا **السرعة المتجهة المتوسطة** للسبّاحة و **متوسط السرعة** لـ :

a) المرحلة من بداية حمام السباحة الى الجانب البعيد له ؟

b) مرحلة العودة ؟

c) الدورة الكلية ؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

مراجعة المفاهيم 2.2

تقع غرفة نومك على بُعد 0.25 كيلومترًا من متجر الألبان. فتسير من غرفتك ذاهبًا إلى متجر الألبان وعائدًا منه. أي العبارات التالية صواب بالنسبة إلى رحلتك؟

a) تبلغ المسافة 0.50 كيلومترًا والإزاحة 0.50 كيلومترًا.

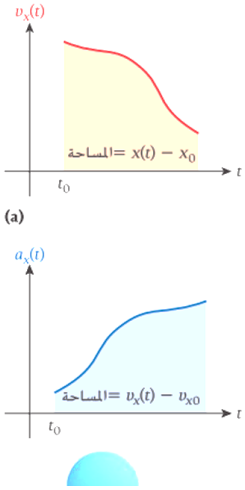
b) تبلغ المسافة 0.50 كيلومترًا والإزاحة 0.00 كيلومترًا.

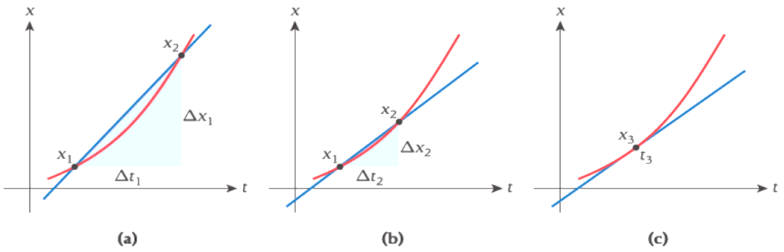
c) تبلغ المسافة 0.00 كيلومترًا والإزاحة 0.50 كيلومترًا.

d) تبلغ المسافة 0.00 كيلومترًا والإزاحة 0.00 كيلومترًا.

2	Analyze curves of position versus time graphs and velocity versus time graphs for an object moving along a straight line in uniform or non-uniform motion with constant or variable acceleration, and use the equations of motion to solve relevant problems. Apply, in the direction of motion, the constant-acceleration equations to relate acceleration, velocity, position, and time for an object moving with constant acceleration.	كتاب الطالب	42 - 44
		تمارين 2.51 & 2.52	62

**حساب السرعة المتجهة المتوسطة $(\bar{\vartheta}_x)$ والسرعة المتجهة اللحظية (ϑ_x) باستخدام التمثيلات البيانية لموقع الجسم (الإزاحة) بالنسبة للزمن :-



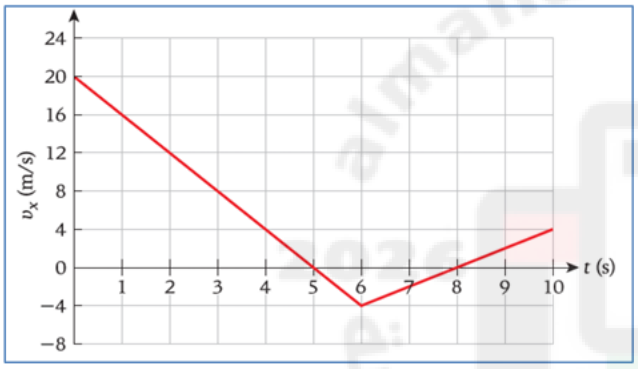


*في الشكلين (a) و (b) :- السرعة المتجهة المتوسطة $(\bar{\vartheta}_x)$ = ميل القاطع

$$m = \bar{\vartheta}_x = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

في الشكل (c) :- السرعة المتجهة اللحظية (ϑ_x) = ميل المماس

2.51 تتحرك سيارة على طول المحور **x** وسرعتها المتجهة، v_x، تختلف باختلاف الزمن كما هو موضَّح في الشكل. فإذا كان $x_0 = 2.0\ m$ عند $t_0 = 2.0\ s$، فما موقع السيارة عند $t = 10.0\ s$؟



.....

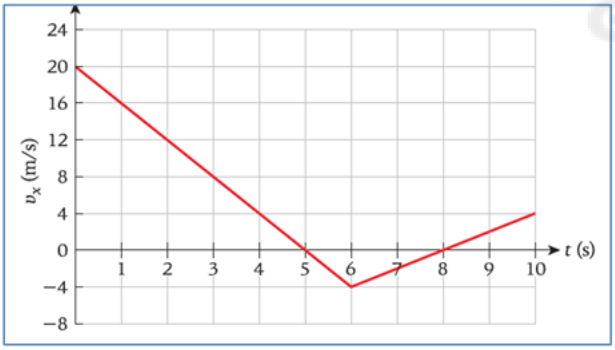
.....

.....

.....

.....

2.52 تتحرك سيارة على طول المحور **x** وسرعتها المتجهة، v_x، تختلف باختلاف الزمن كما هو موضَّح في الشكل. ما مقدار إزاحة السيارة **Dx**، من $t = 4\ s$ إلى $t = 9\ s$؟



.....

.....

.....

.....

.....

.....

Dr. Nermeen Mallah

3	Apply the relationship between a particle's position, velocity, and acceleration as measured from two reference frames that move relative to each other at constant velocity and in two dimensions.	كتاب الطالب	80 & 81
		مثال 3.3 & الشكل 3.19	81 & 82

(3.6) الحركة النسبية – صفحة (80)

الحركة النسبية : هي حركة جسم في نظام احداثي بالنسبة الى نظام احداثي آخر

السرعة المتجهة النسبية : هي سرعة جسم بالنسبة لجسم آخر بمرور الزمن أو هي السرعة التي يغيّر فيها جسم وضعه بالنسبة الى جسم آخر

قانون السرعة المتجهة النسبية : سرعة الجسم a بالنسبة للجسم c هي حاصل الجمع الاتجاهي لسرعة الجسم a بالنسبة للجسم b وسرعة الجسم b بالنسبة للجسم c

$$v_{a/c} = v_{a/b} + v_{b/c}$$

الشكل 3.19 السرعة المتجهة لطائرة بالنسبة إلى لرياح (باللون الأصفر). والسرعة المتجهة للرياح بالنسبة لى الأرض (باللون البرتقالي). والسرعة المتجهة المحصّلة للطائرة بالنسبة إلى الأرض (باللون الأخضر).

مثال 3.3 طائرة في رياح متعامدة

تتحرك الطائرات بالنسبة إلى الهواء الذي يحيط بها. افترض أنّ الطيار يوجه الطائرة نحو الشمال الشرقي. تتحرك الطائرة بسرعة 160 m/s بالنسبة إلى الرياح. وتهب الرياح بسرعة 32.0 m/s في الاتجاه من الشرق إلى الغرب (مقيسة بأداة في نقطة ثابتة على الأرض).

المسألة

ما متجه سرعة الطائرة وسرعتها واتجاهها بالنسبة إلى الأرض؟ ما المسافة التي انحرفت بها الطائرة عن مسارها بسبب هبوب الرياح في مدة 2.0 h؟

$$v_{pex} = v_{pax} + v_{aex} = 160\ cos\ 45\ - 32 = 81.1\ m/s$$

$$v_{pey} = v_{pay} + v_{aey} = 160\ sin\ 45 + 0 = 113\ m/s$$

$$v_{pe} = \sqrt{(81)^2+(113)^2} = 139\ m/s$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{113}{81}\right) = 54^0$$

$$d = vt$$

$$d = 32.0 \times 2 \times 3600 = 2.30 \times 10^3 m$$

4	Calculate a value for an unknown force acting on an object accelerating (without friction) in a dynamic situation (e.g., inclines, Atwood machines, pulleysystems, etc.) Determine the magnitude and direction of the normal force on an object when the object is pressed or pulled onto a surface.	كتاب الطالب	103 - 108
		تمارين 4.48	123

مسألة محلولة (4.1) – صفحة (104)] ينزلق متزلج كتلته ($72.9\ Kg$) على منحدر بزاوية قدرها (22°) بالنسبة إلى المستوى الأفقي ، كما في الشكل المجاور، إذا كان بإمكاننا تجاهل الاحتكاك ، فما عجلته ؟ أو أثبت أن :- $a = g\ sin\theta$ ؟

ابحث ثم إيجاد المركّبتين x وy لمنجه قوة الجاذبية من حساب المثلثات:

$$F_{g,x} = F_g \sin\theta = mg\sin\theta$$

$$F_{g,y} = -F_g \cos\theta = -mg\cos\theta.$$

بسّط نجري الحساب الآن بطريقة مباشرة، عن طريق فصل العمليات الحسابية حسب المركّبات.

أولًا، لا توجد حركة في الاتجاه y، وهذا يعني أن حاصل جمع كل مركّبات القوة الخارجية في الاتجاه y يساوي صفرًا. طبقًا لقانون نيوتن الأول:

$$F_{g,y} + N = 0 \Rightarrow$$

$$-mg\cos\theta + N = 0 \Rightarrow$$

$$N = mg\cos\theta.$$

من تحليلنا للحركة في الاتجاه y حصلنا على مقدار القوة العمودية، الذي يوازن مركّبة وزن المتزلج العمودي على المنحدر. هذه النتيجة نموذجية. وفي الغالب توازن القوة العمودية محصّلة القوة المتعامدة على سطح التلامس التي تضم كل القوى الأخرى. وبذلك، لا تغوص الأجسام في الأسطح ولا ترتفع عنها.

تأتي المعلومات التي نهتم بها من دراسة الاتجاه x. وفي هذا الاتجاه، توجد مركّبة قوة واحدة فقط، وهي المركّبة x لقوة الجاذبية. وبتطبيق قانون نيوتن الثاني، نحصل على

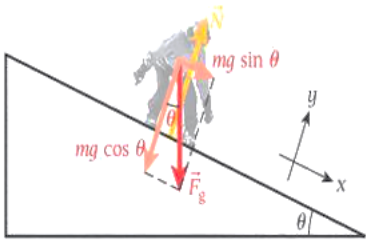
$$F_{g,x} = mg\sin\theta = ma_x \Rightarrow$$

$$a_x = g\sin\theta.$$

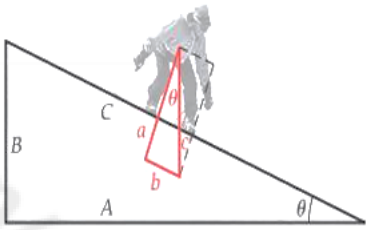
إذًا، لدينا الآن متجه العجلة في النظام الإحداثي المحدد:

$$\vec{a} = (g\sin\theta)\hat{x}.$$

لاحظ أن الكتلة، m، غير موجودة في إجابتنا. لا تعتمد العجلة على كتلة المتزلج؛ ولكنها تعتمد فقط على زاوية ميل السطح. نستنتج من ذلك أن كتلة المتزلج المعطاة في بيان المسألة تتحول إلى قيمة عديمة الأهمية مثل ارتفاعه.



(c)

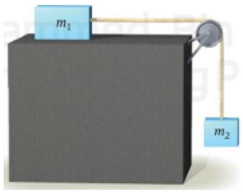


(d)

الشكل 4.15 (a) التزلج على الجليد كمثال على الحركة على مستوى مائل. (b) مخطط الجسم الحر لمتزلج على المستوى المائل. (c) مخطط الجسم الحر لمتزلج، مع إضافة نظام إحداثي. (d) المثلثات المتشابهة في مسألة المستوى المائل.

مسألة محلولة (4.2) – صفحة (105)] تتسبب كتلة معلقة في تسارع كتلة موضوعة على سطح أفقي ، كما في الشكل المجاور ، حيث يستقر القالب (1) الذي تساوي كتلته ($m_1 = 3.0\ Kg$) على سطح أفقي عديم الاحتكاك وهو مربوط بحبل عديم الكتلة يمر على بكرة عديمة الكتلة ليتصل بالقالب (2) الذي تساوي كتلته ($m_2 = 1.30\ Kg$) ، فما عجلة القالب (1) والقالب (2) ؟

أو اثبت أن :- $a = \frac{m_2\, g}{m_1 + m_2}$ ؟



$$F_{netx1,2} = (m_1 + m_2)a$$

$$m_2 g = (m_1 + m_2)a$$

$$a = \frac{m_2 g}{(m_1 + m_2)}$$

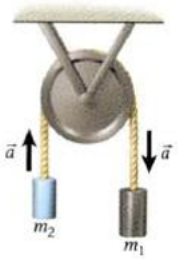
$$a = \frac{1.30 \times 9.81}{(3.00 + 1.30)} = 2.97\ m/s^2$$

Dr. Nermeen Mallah

مثال (4.4) – صفحة (106)] (آلة آتوود)

في الشكل المجاور ، ($m_1 = 14.0\ Kg$) و ($m_2 = 8.0\ Kg$) إذا بدأت المجموعة الحركة من السكون ،

احسب عجلة كل من الثقلين (m_1) و (m_2) ؟ أو أثبت أن :- $a = \frac{(m_1 - m_2)g}{(m_1 + m_2)}$ ؟



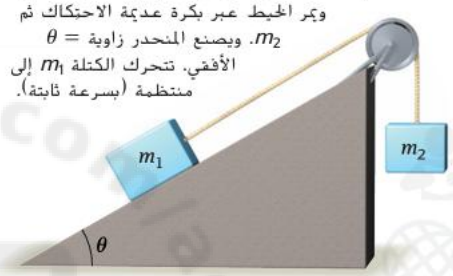
$$F_{netx1,2} = (m_1 + m_2)a$$

$$m_1 g - m_2 g = (m_1 + m_2)a$$

$$a = \frac{m_1 - m_2}{(m_1 + m_2)}\ g$$

4.48 توجد كتلة منحدر عديم الاحتكاك. يتصل بكتلة معلقة 30.0° فوق المستوى أعلى المنحدر بصورة أوجد قيمة الكتلة m_2.

$m_1 = 20.0$ kg مربوطة بخيط خفيف على وبر الخيط عبر بكرة عديمة الاحتكاك ثم m_2. ويصنع المنحدر زاوية $\theta =$ الأفقي. تتحرك الكتلة m_1 إلى منتظمة (بسرعة ثابتة).



$$F_{\text{net},y} = T - m_2 g = 0.$$

$$T - m_1 g \sin\theta = 0, \quad \text{and} \quad T = m_1 g \sin\theta.$$

$$F_{\text{net},x} = T - F_{\text{g1},x} = 0,$$

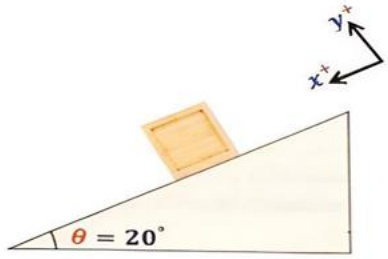
$$T = m_2 g \Rightarrow m_2 = T / g = m_1 \sin\theta.$$

$$m_2 = (20.0\ \text{kg})\sin(30.0°) = 10.0\ \text{kg}$$

$$m_2 = 10.0\ \text{kg}.$$

تمارين سنوات سابقة

وُضع صندوق خشبي كتلته $2.0\ kg$ على مُستوى يميل بزاوية $\theta = 20^\circ$ كما في الشكل.
مقدار قوة الاحتكاك السكوني بين الصندوق والمستوى $8.0\ N$



A wooden box of mass $2.0\ kg$ on an inclined plane $\theta = 20^\circ$ as shown in the figure. The static friction force between the box and the plane is $8.0\ N$.

① ارسم مُخطط الجسم الحر للصندوق.

Draw a free-body diagram of the box.

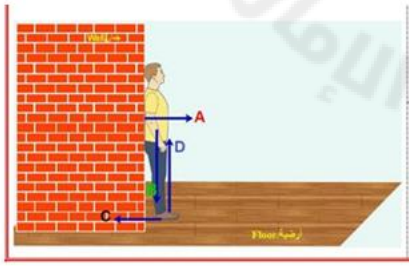
② هل سينزلق الصندوق الخشبي على المستوى المائل؟ فسر إجابتك مُوضحاً حساباتك.

Would the wooden box slide on the inclined plane? Explain your answer showing your calculation.

ينزلق صندوق على سطح طاولة أفقي خشن بسرعة ابتدائية v_o ،يتسبب الاحتكاك بين الصندوق وسطح الطاولة الى توقف الصندوق عن الحركة بعد $t = 5.5\ Sec$
معامل الاحتكاك الحركي بين الصندوق وسطح الطاولة 0.52 ، ما مقدار سرعة الصندوق الابتدائية ؟

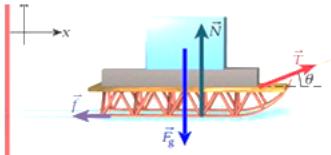
A box slides on a rough horizontal table surface with an initial speed v_o The friction between the box and the table surface causes the box to stop after $t = 5.5\ Sec$ .The coefficient of kinetic friction between the box and the table surface is 0.52 , what is the magnitude of initial velocity of the box?

- $28.1\ m.s^{-1}$
- $54.0\ m.s^{-1}$
- $5.1\ m.s^{-1}$
- $10.4\ m.s^{-1}$



Which vectors shown on the figure represents the normal forces that act on the man standing on the ground with his back to the wall?

أي المتجهات المبينة في الشكل تمثل القوى العمودية التي تؤثر على الرجل الواقف على الأرض والمستند ظهره على الجدار؟



an angle θ relative to the ground.
Using free-body diagram of the sled, which of the following formulas correct?

يسحب رجل مزلجة على سطح مستوٍ مغطى بالثلج على طريق أفقي، بالتأثير بقوة شد ثابتة على حبل يميل بزاوية θ بالنسبة إلى الأرض.
اعتمادًا على مخطط الجسم الحر للزلاجة، أيُ المعادلات الآتية صحيحة؟

المخرجات التعليمية المرتبطة

- PHY.6.1.02.007

1. $$T = \frac{ma_x + f}{cos\theta}$$
2. $$T = \frac{F_g - N}{cos\theta}$$
3. $$T = \frac{ma_x + f}{sin\theta}$$
4. $$T = \frac{F_g + N}{sin\theta}$$

يتم ربط ثلاثة حبال معًا في نقطة واحدة، وتقوم ثلاثة فرق من المتسابقين بسحب الحبال في ثلاثة اتجاهات مختلفة.
الفريق ① يسحب تجاه الغرب بقوة $F_1 = 3250\ N$، والفريق ② يسحب تجاه الجنوب بقوة $F_2 = 4520\ N$.
أي من المتجهات الآتية يُعَبِّرُ عن القوة التي يؤثر بها الفريق ③ على الحبل الثالث كي يصبح النظام (الحبال الثلاث) في حالة اتزان سكوني؟

المخرجات التعليمية المرتبط

- PHY.6.1.02.048

1. $$\vec{F}_3 = (3250\ N)\hat{x} + (4520\ N)\hat{y}$$
2. $$\vec{F}_3 = (3250\ N)\hat{x} + (-4520\ N)\hat{y}$$
3. $$\vec{F}_3 = (-3250\ N)\hat{x} + (-4520\ N)\hat{y}$$
4. $$\vec{F}_3 = (-3250\ N)\hat{x} + (4520\ N)\hat{y}$$

Dr. Nermeen Mallah

Two balls of masses m and $4.0\ kg$, are connected by un-stretchable rope of negligible mass and pulled upward with force $F = 68.3\ N$ as shown in the figure. The tension force in the rope is $18.66\ N$. If the two balls are moving upward with acceleration of $2.6\ m/s^2$, what is the mass m of the ball?

كرتان كتلتاهما m و $4.0\ kg$ ، متصلتان مع بعضهما بحبل لا يمتط مهمل الكتلة وتُسحبان للاعلى بقوة $F = 68.3\ N$ ، كما في الشكل. مقدار قوة الشد في الحبل $18.66\ N$.
إذا تحركت الكرتان للأعلى بعجلة مقدارها $2.6\ m/s^2$ ، ما مقدار كتلة الكرة m ؟

1. $1.50\ kg$
2. $2.59\ kg$
3. $5.50\ kg$
4. $1.25\ kg$

ما القوة المسؤولة عن ابقاء القمر في مداره حول الأرض؟

Drag Force
القوة المعيقة

Contact force
قوة التلامس

Gravitational force
قوة الجاذبية

Tension force
قوة الشد

almanahj.com/ae 2026 2025 موقع المناهج الإماراتية

أي مما يلي ليست قوة أساسية؟

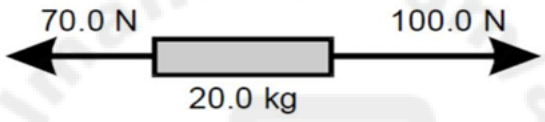
Gravitational force
قوة الجاذبية

Electromagnetic force
القوة الكهرومغناطيسية

Weak nuclear force
القوة النووية الضعيفة

Friction force
قوة الاحتكاك

يوضح الشكل أدناه القوى الأفقية المؤثرة في جسم كتلته 20.0 kg. إذا بدأ الجسم بالتحرك من السكون، ما المسافة الافقية التي سيقطعها الجسم بعد 3.00s؟



9.00 m

13.0 m

6.75 m

4.50 m

أي من الحالات التالية يمكن تفسيرها باستخدام قانون نيوتن الثالث؟

When the force acting on an object is doubled its acceleration is doubled.
عندما تتضاعف القوة المؤثرة في جسم فإن تسارعه يتضاعف.

When a man fires a gun, the gun recoils.
عندما يطلق رجل رصاصة من مسدس فإن المسدس يرتد للخلف.

Two objects of different masses released from the same height at the same time hit the ground at the same moment.
يسقط جسمان بكتل مختلفة من نفس الارتفاع في نفس الوقت ويصلان الى الأرض في نفس اللحظة.

A feather falling in a straight line with a constant speed.
تسقط ريشة بمسار مستقيم وسرعة ثابتة.

Activat

عندما يتم التأثير على جسم كتلته 18 Kg بقوة معينة، فإنه يتحرك بعجلة تساوي $(6.4\hat{\imath} + 1.5\hat{\jmath})\ m/s^2$
ما مقدار القوة الكلية المؤثرة على هذا الجسم؟

118.3 N

218.2 N

77.6 N

52.5 N

يُسحب جسم على سطح أفقي بقوة أفقية تساوي 135 N. إذا كان الجسم يتحرك بسرعة منتظمة ومعامل الاحتكاك الحركي للسطحين المتلامسين يساوي 0.5، ما القوة العمودية المطبقة من السطح على الجسم؟

350 N

270 N

67.5 N

135 N

يُسحب جسم كتلته 36 kg على سطح أفقي عديم الاحتكاك بواسطة حبلين. يسحب الحبل الأول الجسم للأمام، بقوة شد مقدارها 300 N وتصنع زاوية 40° مع محور x الموجب. بينما يسحب الحبل الثاني الجسم افقيا للخلف بقوة شد مقدارها 12. N. ما تسارع الجسم؟ ($g = -9.8\ m/s^2$)

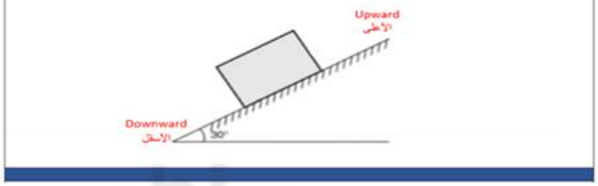
$7.12\ m/s^2$

$0.761\ m/s^2$

$6.05\ m/s^2$

$3.69\ m/s^2$

يتسارع صندوق كتلته 2 kg على سطح مائل بزاوية 30°. معامل الاحتكاك الحركي بين سطح الصندوق والسطح المائل 0.35. ما مقدار واتجاه محصلة القوى المؤثرة في الصندوق؟ ($g = 9.8\ m/s^2$)



15.7 N upward
15.7 N للأعلى

3.86 N downward
3.86 N للأسفل

15.7 N downward
15.7 N للأسفل

14- ينزلق صندوق على سطح طاولة خشن بسرعة ابتدائية $(25\ m/s)$ ويتسبب الاحتكاك بين الصندوق وسطح الطاولة في توقف الصندوق عن الحركة بعد $(5.0\ s)$، ما معامل الاحتكاك الحركي بين الصندوق وسطح الطاولة؟

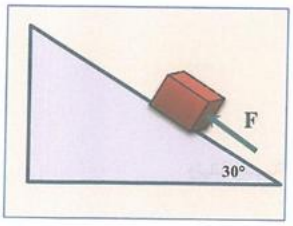
- ☐ 0.51
- ☐ 0.35
- ☐ 0.26
- ☐ 0.15

10

دفع مكعب كتلته $(3.0\ kg)$ على سطح خشن مائل يصنع زاوية (30°) فوق الأفقي بتأثير قوة ثابتة F كما في الشكل المجاور ، فإذا تحرك المكعب على السطح بعجلة $(2.0\ m/s^2)$، و كان معامل الاحتكاك الحركي بين المكعب و السطح (0.45).

23- ارسم على المكعب مخطط القوى المؤثرة فيه .

24- احسب مقدار القوة (F) .



تم الانتهاء بعونه تعالى

اعداد :د.نيرمين ملاح