ملخص شامل لقوانين



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية	
موقع المناهج ⇦ المناهج الإماراتية ⇦ الصف الحادي عشر المتقدم ⇦ فيزياء ⇦ الفصل الأول ⇦ ملخصات وتقارير ⇦ الملف	
تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2026-11-21 14:08:50	
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: عمرو فرج البدوي

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	ملخص شامل لقوانين
2	حل تدريبات الوحدة الأولى الحركة الدورانية
3	دليل التحضير لاختبار نهاية الفصل (محلول)
4	حزمة التحضير لاختبار نهاية الفصل
5	نموذج امتحان الرسمي

تحميل تطبيق المناهج للهواتف الذكية	
تطبيق المناهج على Store App (آبل)	تطبيق المناهج على Play Google (أندرويد)

PHYSICS



أ. عمرو فرج البدوي

+971 56 394 9152

اللهم اجعلها خالصة لوجهك وفي ميزان حسنات والدي



المنطقة الشرقية

هيكل مادة الفيزياء للصف الحادي عشر

Term : 1

11A

EOT 2026

قوانين منهاج الفيزياء صف حادي عشر متقدم الترم الاول



المصطلح Term	الصيغة Formula	الوحدة والدلالة Unit & Meaning
الإزاحة الزاوية(θ) Angular Displacement	$\theta = x / r$	راديان(rad) — نسبة طول القوس إلى نصف القطر
السرعة المتجهة الزاوية(ω) Angular Velocity	$\omega = \Delta\theta / \Delta t$	rad/s معدل تغير الإزاحة الزاوية
التسارع المتجه الزاوي(α) Angular Acceleration	$\alpha = \Delta\omega / \Delta t$	rad/s²معدل تغير السرعة الزاوية
التردد الزاوي(f) Angular Frequency	$f = \omega / 2\pi$	Hz (rev/s) عدد الدورات الكاملة في الثانية

الكمية الفيزيائية Quantity	الصيغة/ Formula	المتغيرات/ Variables
طول القوس الإزاحة الخطية Arc Length / Linear Displacement	$x = r \cdot \theta$	r: نصف القطر(m)، θ: الإزاحة الزاوية(rad)
السرعة الخطية المماسية Tangential Linear Velocity	$v = r \cdot \omega$	v: السرعة الخطية(m/s)، ω: السرعة الزاوية
التسارع الخطي المماسي Tangential Linear Acceleration	$a = r \cdot \alpha$	a: التسارع الخطي(m/s²)، α: التسارع الزاوي

+971 56 394 9152



قوانين منهاج الفيزياء صف حادي عشر متقدم الترم الاول

Term / المصطلح	Formula / الصيغة	Unit & Meaning / الوحدة والدلالة
Lever Arm (L) ذراع القوة	$L = r \cdot \sin(\theta)$	متر (m) المسافة العمودية من محور الدوران لخط عمل القوة
Torque (τ) العزم	$\tau = F \cdot r \cdot \sin(\theta)$	N·m مقياس مقدرة القوة على إحداث الدوران
Net Torque (τ_net) محصلة العزوم	$\tau_{net} = \Sigma\tau = \tau_1 + \tau_2 + ..$	N·m المجموع الجبري للعزوم المؤثرة في الجسم
Newton's 2nd Law for Rotation قانون نيوتن الثاني للدوران	$\alpha = \tau_{net} / I$	التسارع الزاوي يتناسب طردياً مع العزم وعكسياً مع القصور

Point Mass / Thin Hoop	كتلة نقطية /حلقة رقيقة حول المركز	$I = m \cdot r^2$	kg·m²
Solid Cylinder or Disk	أسطوانة مصمتة أو قرص حول المحور المركزي	$I = ½\ m \cdot r^2$	kg·m²
Uniform Solid Sphere	كرة مصمتة منتظمة حول قطرها	$I = (2/5)\ m \cdot r^2$	kg·m²

Rotational Kinetic Energy الطاقة الحركية الدورانية	$KE_{rot} = ½\ I \cdot \omega^2$	جول — (J) الطاقة الناتجة عن دوران الجسم

أ. عمرو فرج البدوي +971 56 394 9152

قوانين منهاج الفيزياء صف حادي عشر متقدم الترم الاول



المصطلح / Term	الصيغة / Formula	الوحدة والدلالة / Unit & Meaning
الزخم الخطي Linear Momentum (p)	$p = m \cdot v$	kg·m/s حاصل ضرب كتلة الجسم في سرعته المتجهة
الدفع Impulse (J or I)	$I = F \cdot \Delta t$	N·s حاصل ضرب متوسط القوة في زمن تأثيرها
التغير في الزخم Change in Momentum (Δp)	$\Delta p = mv_f - mv_i$	kg·m/s الفرق بين الزخم النهائي والابتدائي
الزخم–نظرية الدفع Impulse-Momentum Theorem	$F\Delta t = P_f - P_i$	الدفع المؤثر في جسم يساوي التغير في زخمه

Angular Momentum (L) الزخم الزاوي	$L = I \cdot \omega$	حاصل ضرب عزم القصور الذاتي في السرعة الزاوية — kg·m²/s
Angular Impulse الدفع الزاوي	$J = \tau \cdot \Delta t$	حاصل ضرب العزم في الفترة الزمنية لتأثيره — N·m·s
Angular Impulse-Momentum Theorem نظرية الدفع الزاوي الزخم الزاوي	$\tau\Delta t = L_f - L_i$	الدفع الزاوي يساوي التغير في الزخم الزاوي للجسم

conservation of momentum	$(p_A + p_B)_i = (p_A + p_B)_f$	حفظ كمية الحركة
recoil	$0 = m_1 v_{1x} + m_2 v_{2x}$	الارتداد



الجزء الكتابي
FRQ



الأزاحة الزاوية θ تقاس $rad \quad rev \quad deg$

$1\,rev = \ 2\pi\ rad\ = 360^0$

$5\,rev = \ \ldots\ rad$ $\qquad 5\ \times 2\pi = 10\pi\,rad$

$60^0 = \ \ldots\ldots\ rad$ $\qquad 60^0 \times \frac{\pi}{180} = \frac{\pi}{3}\ rad$

$3rad = \ \ldots\ldots deg$ $\qquad 3 \div \frac{\pi}{180} = 171.8\,rad$

A wheel rotated 7.50 revolutions then stopped. How many radians has it rotated?

دار إطار 7.50 دورة ثم توقف. كم دار هذا الإطار بوحدة الراديان؟

+971 56 394 9152



17	الفرع 1	✓ يعرّف الإزاحة الزاوية. ✓ يطبق العلاقة بين السرعة الزاوية المتوسطة ω، الإزاحة الزاوية $\Delta\theta$ ، والفترة الزمنية Δt لتلك الإزاحة.	S.T.B (9,7) S.R / (2,1)P.P (53) Unit.Ass.	5~4 7 / 7 28
	الفرع 2	✓ يطبيق العلاقة ($\tau = Frsin\theta$) لحساب مقدار العزم (τ) لقوة مقدارها (F) حيث (r) هو المسافة من محور الدوران إلى النقطة التي تُبذل فيها القوة، و θ هو الزاوية بين القوة ونصف القطر من محور الدوران إلى النقطة التي تُطبق فيها القوة. ✓ يحل مسائل التي تتضمن العزم. ✓ يحل المسائل المتعلقة بالأجسام في حالة توازن	S.T.B (1) E.P (13,12,11/41) P.P (16,17,18,19) P.P (65,7) Unit.Ass.	9~8 10 10/23 13 29,31

Find the angular displacement of each clock hand in 1.00 h (3 sig. figs.): a. second hand, b. minute hand, c. hour hand.	أوجد الإزاحة الزاوية لكل عقرب من عقارب الساعة خلال 1.00 h (مع مراعاة 3أرقام معنوية) أ .عقرب الثواني، ب .عقرب الدقائق، ج .عقرب الساعات.

Part (a): Second hand: 60 revolutions in 1 h → Δθ = −60 × 2π = −377 rad

A crib toy makes 1 complete counterclockwise rotation in 1 min.Find: a. Δθ in 3 min, b. ω in rad/min, c. sign of α when turned off.	تُكمل لعبة مُثبَّتة على سرير طفل دورةً واحدةً كاملةً عكس عقارب الساعة في .1 min أوجد: أ. التغير في الزاوية Δθ خلال 3 دقائق، ب. السرعة الزاوية ω بوحدة راديان/دقيقة، ج. إشارة التسارع الزاوي α عند إيقاف تشغيل اللعبة.

+971 56 394 9152

17	الفرع 1	✓ يعرّف الإزاحة الزاوية. ✓ يطبق العلاقة بين السرعة الزاوية المتوسطة ω، الإزاحة الزاوية $\Delta\theta$ ، والفترة الزمنية Δt لتلك الإزاحة.	5~4 7 / 7 28	S.T.B (9,7) S.R / (2,1)P.P (53) Unit.Ass.
	الفرع 2	✓ يطبيق العلاقة ($\tau = Frsin\theta$) لحساب مقدار العزم (τ) لقوة مقدارها (F) حيث (r) هو المسافة من محور الدوران إلى النقطة التي تُبذل فيها القوة، و θ هو الزاوية بين القوة ونصف القطر من محور الدوران إلى النقطة التي تُطبق فيها القوة. ✓ يحل مسائل التي تتضمن العزم. ✓ يحل المسائل المتعلقة بالأجسام في حالة توازن	9~8 10 10/23 13 29,31	S.T.B (1) E.P (13,12,11/41) P.P (16,17,18,19) P.P (65,7) Unit.Ass.



يدور القمر ($r = 1.74 \times 10^6$ m) دورةً واحدةً كل 27.3 يوماً. أوجد: أ. الزمن الدوري بالثواني، ب. السرعة الزاوية بوحدة راديان/ثانية، ج. السرعة الخطية عند خط الاستواء.	The Moon ($r = 1.74 \times 10^6$ m) rotates once in 27.3 days. Find: a. period in s, b. angular velocity in rad/s, c. equatorial linear speed

تدور أسطوانة غسالة بمعدل 635 دورة في الدقيقة، وتتوقف عن الدوران خلال 8.0 ثوانٍ. احسب متوسط تسارعها الزاوي α.	A washer drum spins at 635 rev/min and comes to a stop in 8.0 s. Find its average angular acceleration α.

أ. عمرو فرج البدوي +971 56 394 9152

17	الفرع 1	✓ يعرّف الإزاحة الزاوية. ✓ يطبق العلاقة بين السرعة الزاوية المتوسطة ω، الإزاحة الزاوية $\Delta\theta$ ، والفترة الزمنية Δt لتلك الإزاحة.	S.T.B (9,7) S.R / (2,1)P.P (53) Unit.Ass.	5~4 7 / 7 28
	الفرع 2	✓ يطبيق العلاقة ($\tau = Frsin\theta$) لحساب مقدار العزم (τ) لقوة مقدارها (F) حيث (r) هو المسافة من محور الدوران إلى النقطة التي تُبذل فيها القوة، و θ هو الزاوية بين القوة ونصف القطر من محور الدوران إلى النقطة التي تُطبق فيها القوة. ✓ يحل مسائل التي تتضمن العزم. ✓ يحل المسائل المتعلقة بالأجسام في حالة توازن	S.T.B (1) E.P (13,12,11/41) P.P (16,17,18,19) P.P (65,7) Unit.Ass.	9~8 10 10/23 13 29,31



يبدأ مسار على قرص مضغوط CD عند نصف قطر $r_1 = 3.5$ cm وينتهي عند نصف قطر $r_2 = 8.5$ cm، وذلك بسرعة خطية ثابتة $v = 2.1$ m/s ولمدة 85 min. احسب كلًا من ω_1, ω_2 ومتوسط التسارع الزاوي α.

A CD track starts at $r_1 = 3.5$ cm and ends at $r_2 = 8.5$ cm at constant linear speed v = 2.1 m/s for 85 min. Find ω_1, ω_2, and average α.

تدور عجلة بزاوية قدرها 12.0 rad خلال 3 s . احسب متوسط سرعتها الزاوية بوحدة راديان/ثانية، ثم بوحدة دورة في الدقيقة.

A wheel turns through 12.0 rad in 3 s. Find its average angular velocity in rad/s and then in revolutions per minute.

almanahj.com/ae



7 / 7 28	S.T.B (9,7) S.R / (2,1)P.P (53) Unit.Ass.	✓ يعرّف الإزاحة الزاوية. ✓ يطبق العلاقة بين السرعة الزاوية المتوسطة ω، الإزاحة الزاوية $\Delta\theta$ ، والفترة الزمنية Δt لتلك الإزاحة.	الفرع 1
9~8 10 10/23 13 29,31	S.T.B (1) E.P (13,12,11/41) P.P (16,17,18,19) P.P (65,7) Unit.Ass.	✓ يطبق العلاقة ($\tau = Fr\sin\theta$) لحساب مقدار العزم (τ) لقوة مقدارها (F) حيث (r) هو المسافة من محور الدوران إلى النقطة التي تُبذل فيها القوة، و θ هو الزاوية بين القوة ونصف القطر من محور الدوران إلى النقطة التي تُطبق فيها القوة. ✓ يحل مسائل التي تتضمن العزم. ✓ يحل المسائل المتعلقة بالأجسام في حالة توازن	الفرع 2

17

9.13 A bicycle's wheels have a radius of 33.0 cm. The bicycle is traveling at a speed of 6.5 m/s. What is the angular speed of the front tire?

9.13 توجد دراجة نصف قطر عجلتها 33.0 cm. وتتحرك بسرعة تصل إلى 6.5 m/s. فما السرعة الزاوية للإطار الأمامي؟

$18\ rad/s$	$19.7\ rad/s$	$11\ rad/s$	$32\ rad/s$

A bicycle's wheels have a radius R. The bicycle is traveling with speed v. Which one of the following expressions describes the angular speed of the front tire?

عجلات دراجة نصف قطرها R. تسير الدراجة بسرعة v. أيّ من العبارات التالية يصف السرعة الزاوية للإطار الأمامي؟

$\omega = \frac{v^2}{r}$	$\omega = \frac{r}{v}$	$\omega = vr$	$\omega = \frac{v}{r}$

almanahj.com/ae

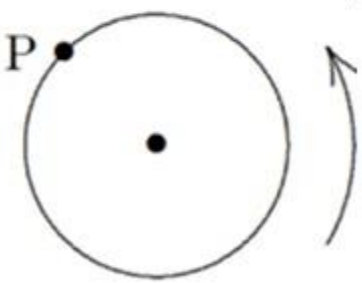


17	الفرع 1	✓ يعرّف الإزاحة الزاوية. ✓ يطبق العلاقة بين السرعة الزاوية المتوسطة ω، الإزاحة الزاوية $\Delta\theta$ ، والفترة الزمنية Δt لتلك الإزاحة.	5~4 7 / 7 28 S.T.B (9,7) S.R / (2,1)P.P (53) Unit.Ass.
	الفرع 2	✓ يطبيق العلاقة ($\tau = Frsin\theta$) لحساب مقدار العزم (τ) لقوة مقدارها (F) حيث (r) هو المسافة من محور الدوران إلى النقطة التي تُبذل فيها القوة، و θ هو الزاوية بين القوة ونصف القطر من محور الدوران إلى النقطة التي تُطبق فيها القوة. ✓ يحل مسائل التي تتضمن العزم. ✓ يحل المسائل المتعلقة بالأجسام في حالة توازن	9~8 10 10/23 13 29,31 S.T.B (1) E.P (13,12,11/41) P.P (16,17,18,19) P.P (65,7) Unit.Ass.

إذا أكملت عجلة تدور بمعدل ثابت 100 دورة في 10 ثوانٍ، فما سرعتها الزاوية؟	If a wheel turning at a constant rate completes 100 revolutions in 10 s, what is its angular speed?

$18\ rad/s$	$19.7\ rad/s$	$31\ rad/s$	$63\ rad/s$

يوضح الشكل أسطوانة نصف قطرها 1.7 m تدور حول محورها بسرعة 15 rad/s. سرعة النقطة P هي	The figure shows a cylinder of radius 1.7 m rotating about its axis at 15 rad/s. The speed of the point P is



$389\ m/s$	$21.1\ m/s$	$30.2\ m/s$	$25.5\ m/s$

+971 56 394 9152

17	الفرع 1	✓ يعرّف الإزاحة الزاوية. ✓ يطبق العلاقة بين السرعة الزاوية المتوسطة ω، الإزاحة الزاوية $\Delta\theta$ ، والفترة الزمنية Δt لتلك الإزاحة.	5~4 7 / 7 28 S.T.B (9,7) S.R / (2,1)P.P (53) Unit.Ass.
	الفرع 2	✓ يطبيق العلاقة ($\tau = Frsin\theta$) لحساب مقدار العزم (τ) لقوة مقدارها (F) حيث (r) هو المسافة من محور الدوران إلى النقطة التي تُبذل فيها القوة، و θ هو الزاوية بين القوة ونصف القطر من محور الدوران إلى النقطة التي تُطبق فيها القوة. ✓ يحل مسائل التي تتضمن العزم. ✓ يحل المسائل المتعلقة بالأجسام في حالة توازن	9~8 10 10/23 13 29,31 S.T.B (1) E.P (13,12,11/41) P.P (16,17,18,19) P.P (65,7) Unit.Ass.



عجلة سيارة نصف قطرها 9.00 cm، كما هو موضح في الشكل، تدور بسرعة 2.50 rad/s. ما سرعة نقطة تبعد 7.00 cm عن المركز؟

An automobile wheel with a 9.00 cm radius, as shown in the figure, rotates at 2.50 rad/s. How fast does a point 7.00 cm from the center travel?



$4\ m/s$	$3.1\ m/s$	$1.2\ m/s$	$0.175\ m/s$

A crib toy makes 1 complete counterclockwise rotation in 7 min.Find: a. Δθ in 3 min,
b. ω in rad/min, c. sign of α when turned off.

تُكمل لعبة مُثبَّتة على سرير طفل دورةً واحدةً كاملةً عكس عقارب الساعة في 7 min. أوجد:
أ. التغير في الزاوية Δθ خلال 3 دقائق،
ب. السرعة الزاوية ω بوحدة راديان/دقيقة،
ج. إشارة التسارع الزاوي α عند إيقاف تشغيل اللعبة.

أ. عمرو فرج البدوي
+971 56 394 9152



7 / 7 28	(9,7) S.R / (2,1)P.P (53) Unit.Ass.			
9~8 10 10/23 13 29,31	S.T.B (1) E.P (13,12,11/41) P.P (16,17,18,19) P.P (65,7) Unit.Ass.	17	الفرع 1	✓ يعرّف الإزاحة الزاوية. ✓ يطبق العلاقة بين السرعة الزاوية المتوسطة ω، الإزاحة الزاوية $\Delta\theta$ ، والفترة الزمنية Δt لتلك الإزاحة.
			الفرع 2	✓ يطبق العلاقة $(\tau = Frsin\theta)$ لحساب مقدار العزم (τ) لقوة مقدارها (F) حيث (r) هو المسافة من محور الدوران إلى النقطة التي تُبذل فيها القوة، و θ هو الزاوية بين القوة ونصف القطر من محور الدوران إلى النقطة التي تُطبق فيها القوة. ✓ يحل مسائل التي تتضمن العزم. ✓ يحل المسائل المتعلقة بالأجسام في حالة توازن



يدور المريخ حول محوره الذي يمتد من القطب إلى القطب بسرعة زاوية $7.1\times10^{-5}\ rad/s$

ما الزمن الذي يحتاجه كوكب المريخ لإكمال دورة واحدة؟

2023-2024

The planet Mars rotates on its pole-to-pole axis, with angular velocity $7.1\times10^{-5}\ rad/s$.
What is the period of rotation Mars needed to complete one rotation?

$10.1h$	24.1h	53.3h	86.4×10^{3}h

كم درجة تقابل 1 راديان؟

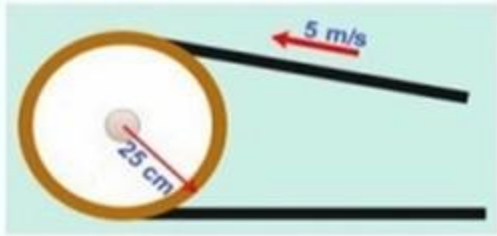
2023-2024

How many degrees correspond to 1 radian?

27^0	114.5^0	229.1^0	57^0

56 394 9152





يمر حزام على دولاب نصف قطره 25 cm. إذا كانت سرعة نقطة على الحزام 5 m/s .
ما السرعة الزاوية للحزام؟

2023-2024

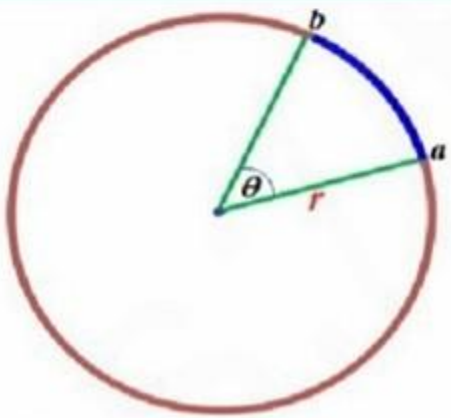
A belt passes over a wheel of radius 25 cm. if a point on the belt has a speed of 5 m/s, what is the angular velocity of the belt?

20 rad/s Comes in/للداخل

2.5 rad/s Comes in/للداخل

20 rad/s Comes in/للداخل

2.5 rad/s Comes out/للخارج



طول المسار (*ab*) المبين على الرسم المجاور يساوي 73.4 *cm*، ونصف قطر المسار الدائري 0.56 *m* .
ما مقدار الزاوية θ المبينة في الرسم؟

2023-2024

The length of the path (*ab*) as shown in the figure equal 73.4 *cm* , and the radius of the circular path is 0.56 *m*.
What is the value of angel θ in the figure?

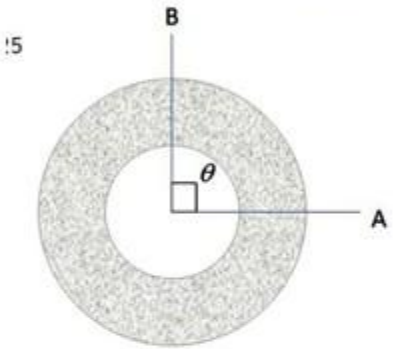
971 56 394 9152

17	الفرع 1	✓ يعرّف الإزاحة الزاوية. ✓ يطبق العلاقة بين السرعة الزاوية المتوسطة ω، الإزاحة الزاوية $\Delta\theta$ ، والفترة الزمنية Δt لتلك الإزاحة.	5~4 7 / 7 28	S.T.B (9,7) S.R / (2,1)P.P (53) Unit.Ass.
	الفرع 2	✓ يطبيق العلاقة ($\tau = Frsin\theta$) لحساب مقدار العزم (τ) لقوة مقدارها (F) حيث (r) هو المسافة من محور الدوران إلى النقطة التي تُبذل فيها القوة، و θ هو الزاوية بين القوة ونصف القطر من محور الدوران إلى النقطة التي تُطبق فيها القوة. ✓ يحل مسائل التي تتضمن العزم. ✓ يحل المسائل المتعلقة بالأجسام في حالة توازن	9~8 10 10/23 13 29,31	S.T.B (1) E.P (13,12,11/41) P.P (16,17,18,19) P.P (65,7) Unit.Ass.



Select the correct answer: A wheel makes a quarter turn from position A to position B in 0.25 seconds. What is the wheel's angular velocity?

تدور عجلة ربع دورة من الموضع A إلى الموضع B خلال 0.25 ثانية.
ما سرعتها الزاوية؟



6.3 rad/s	1.8 rad/s	3.6 rad/s	1.2 rad/s

A rotating platform with a radius of 2.0 m makes one complete turn every 3.0 s. The angular velocity of the platform is most nearly:

تتم منصة دوّارة نصف قطرها 2.0 متر دورة واحدة كل 3.0 ثوانٍ.
ما القيمة الأقرب إلى سرعتها الزاوية؟

0.30 rad/s	1.0 rad/s	1.5 rad/s	2.1 rad/s

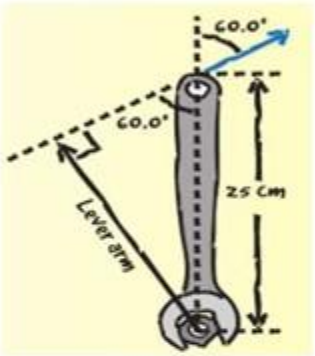
almanahj.com/ae
المناهج الإماراتية 2026 2025

17	الفرع 1	✓ يعرّف الإزاحة الزاوية. ✓ يطبق العلاقة بين السرعة الزاوية المتوسطة ω، الإزاحة الزاوية $\Delta\theta$ ، والفترة الزمنية Δt لتلك الإزاحة.	S.T.B (9,7) S.R / (2,1)P.P (53) Unit.Ass.	5~4 7 / 7 28
	الفرع 2	✓ يطبيق العلاقة ($\tau = Frsin\theta$) لحساب مقدار العزم (τ) لقوة مقدارها (F) حيث (r) هو المسافة من محور الدوران إلى النقطة التي تُبذل فيها القوة، و θ هو الزاوية بين القوة ونصف القطر من محور الدوران إلى النقطة التي تُطبق فيها القوة. ✓ يحل مسائل التي تتضمن العزم. ✓ يحل المسائل المتعلقة بالأجسام في حالة توازن	S.T.B (1) E.P (13,12,11/41) P.P (16,17,18,19) P.P (65,7) Unit.Ass.	9~8 10 10/23 13 29,31



مثال، يتطلّب شد برغي في محرك سيارة عزمًا مقداره 35 N·m.تستخدم مفتاح ربط طوله 25 cm وتسحب طرفه بقوة تصنع زاوية قياسها 60.0° مع المقبض. ما ذراع العزم؟ وما مقدار القوة اللازمة؟

Example: A bolt on a car engine must be tightened with a torque of 35 N·m. You use a 25 cm long wrench and pull the end of the wrench at an angle of 60.0° to the handle of the wrench. How long is the moment arm, and how much force must you exert?

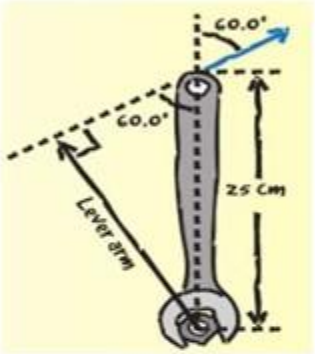


أ. عمرو فرج البدوي
+971 56 394 9152

17	الفرع 1	✓ يعرّف الإزاحة الزاوية. ✓ يطبق العلاقة بين السرعة الزاوية المتوسطة ω، الإزاحة الزاوية $\Delta\theta$ ، والفترة الزمنية Δt لتلك الإزاحة.	S.T.B (9,7) S.R / (2,1)P.P (53) Unit.Ass.	5~4 7 / 7 28
	الفرع 2	✓ يطبيق العلاقة ($\tau = Frsin\theta$) لحساب مقدار العزم (τ) لقوة مقدارها (F) حيث (r) هو المسافة من محور الدوران إلى النقطة التي تُبذل فيها القوة، و θ هو الزاوية بين القوة ونصف القطر من محور الدوران إلى النقطة التي تُطبق فيها القوة. ✓ يحل مسائل التي تتضمن العزم. ✓ يحل المسائل المتعلقة بالأجسام في حالة توازن	S.T.B (1) E.P (13,12,11/41) P.P (16,17,18,19) P.P (65,7) Unit.Ass.	9~8 10 10/23 13 29,31



الانظر إلى مفتاح الربط في المثال الأول. ما مقدار القوة اللازمة إذا أثّرت عموديًا على المفتاح؟	**Consider the wrench in Example Problem 1. What force is needed if it is applied to the wrench pointing perpendicular to the wrench?**



يتطلّب تدوير برغي عزمًا مقداره 55.0 N·m. إذا كان أكبر مقدار للقوة التي تستطيع التأثير بها 135 N ، فما ذراع العزم اللازم لتدوير البرغي؟	**If a torque of 55.0 N·m is required to turn a bolt and the largest force you can exert is 135 N, how long a lever arm must you use to turn the bolt?**

أ. عمرو فرج البدوي
+971 56 394 9152



17	الفرع 1	✓ يعرّف الإزاحة الزاوية. ✓ يطبق العلاقة بين السرعة الزاوية المتوسطة ω، الإزاحة الزاوية $\Delta\theta$ ، والفترة الزمنية Δt لتلك الإزاحة.	S.T.B (9,7) S.R / (2,1)P.P (53) Unit.Ass.	5~4 7 / 7 28
	الفرع 2	✓ يطبيق العلاقة ($\tau = Frsin\theta$) لحساب مقدار العزم (τ) لقوة مقدارها (F) حيث (r) هو المسافة من محور الدوران إلى النقطة التي تُبذل فيها القوة، و θ هو الزاوية بين القوة ونصف القطر من محور الدوران إلى النقطة التي تُطبق فيها القوة. ✓ يحل مسائل التي تتضمن العزم. ✓ يحل المسائل المتعلقة بالأجسام في حالة توازن	S.T.B (1) E.P (13,12,11/41) P.P (16,17,18,19) P.P (65,7) Unit.Ass.	9~8 10 10/23 13 29,31

لديك مفتاح ربط طوله 0.234 m ، والمطلوب توليد عزم مقداره 32.4 N·m. (أ) إذا كان مقدار قوة السحب 232N، فما أصغر زاوية بين اتجاهها والمقبض تكفي لإنجاز المهمة؟ (ب) تستطيع زميلة التأثير بقوة مقدارها 275 N . ما أصغر زاوية يمكنها استخدامها لإنجاز المهمة؟	You have a 0.234 m-long wrench. A job requires a torque of 32.4 N·m, and you can exert a force of 232 N. a) What is the smallest angle, with respect to the handle of the wrench, at which you can pull on the wrench and get the job done? b) A friend can exert 275 N. What is the smallest angle she can use to accomplish the job?

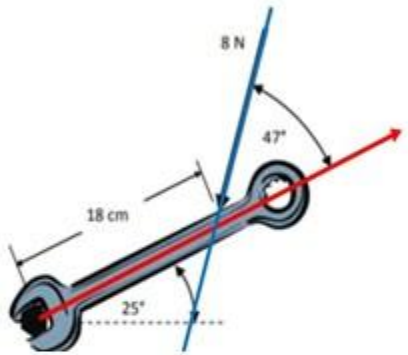
أ. عمرو فرج البدوي
+971 56 394 9152

17	الفرع 1	✓ يعرّف الإزاحة الزاوية. ✓ يطبق العلاقة بين السرعة الزاوية المتوسطة ω، الإزاحة الزاوية $\Delta\theta$ ، والفترة الزمنية Δt لتلك الإزاحة.	S.T.B (9,7) S.R / (2,1)P.P (53) Unit.Ass.	5~4 7 / 7 28
	الفرع 2	✓ يطبيق العلاقة ($\tau = Frsin\theta$) لحساب مقدار العزم (τ) لقوة مقدارها (F) حيث (r) هو المسافة من محور الدوران إلى النقطة التي تُبذل فيها القوة، و θ هو الزاوية بين القوة ونصف القطر من محور الدوران إلى النقطة التي تُطبق فيها القوة. ✓ يحل مسائل التي تتضمن العزم. ✓ يحل المسائل المتعلقة بالأجسام في حالة توازن	S.T.B (1) E.P (13,12,11/41) P.P (16,17,18,19) P.P (65,7) Unit.Ass.	9~8 10 10/23 13 29,31



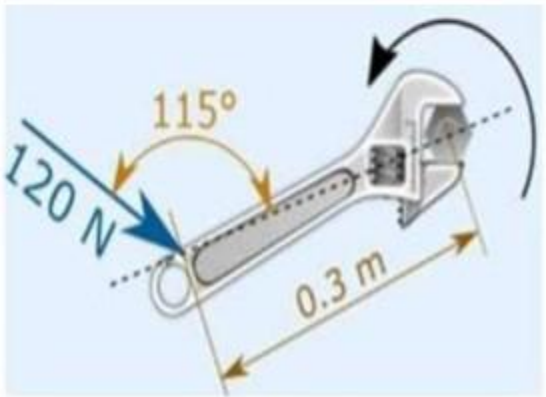
احسب العزم الذي يؤثّر به مفتاح الربط عندما تؤثّر فيه قوة مقدارها 8 N كما في الشكل. تبعد نقطة تأثير القوة 18 cm ترًا عن محور الدوران. والزاويتان المبيّنتان في الرسم قياسهما 25° و47°.

Calculate the torque supplied by the wrench when a force of 8 N is applied as shown in the figure. The distance from the pivot to the point of application is 18 cm, and the angles shown in the diagram are 25° and 47°.



يُستخدم مفتاح الربط المبيّن في الشكل لفك صامولة.ما مقدار العزم المؤثّر في الصامولة؟

QThe wrench shown in the figure is used to loosen a nut. What is the torque applied to the nut?



+971 56 394 9152
almanahj.com/ae



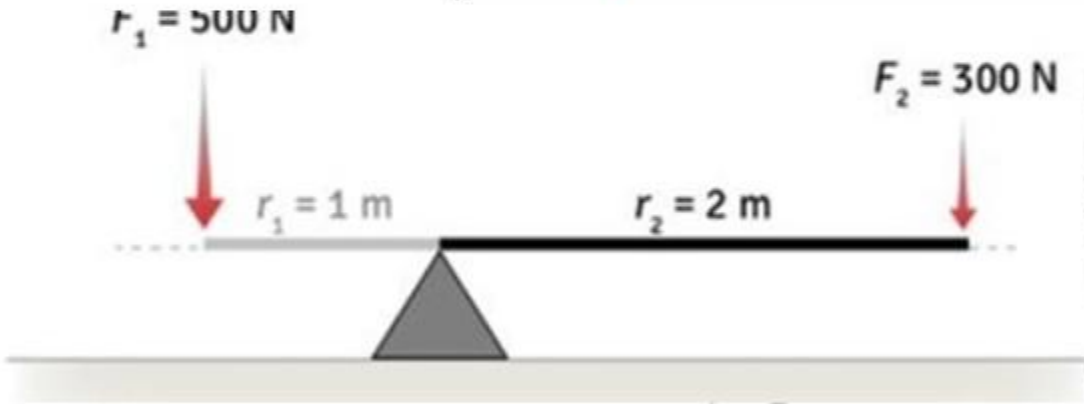
17	الفرع 1	✓ يعرّف الإزاحة الزاوية. ✓ يطبق العلاقة بين السرعة الزاوية المتوسطة ω، الإزاحة الزاوية $\Delta\theta$ ، والفترة الزمنية Δt لتلك الإزاحة.	5~4 7 / 7 28 S.T.B (9,7) S.R / (2,1)P.P (53) Unit.Ass.
	الفرع 2	✓ يطبيق العلاقة ($\tau = Frsin\theta$) لحساب مقدار العزم (τ) لقوة مقدارها (F) حيث (r) هو المسافة من محور الدوران إلى النقطة التي تُبذل فيها القوة، و θ هو الزاوية بين القوة ونصف القطر من محور الدوران إلى النقطة التي تُطبق فيها القوة. ✓ يحل مسائل التي تتضمن العزم. ✓ يحل المسائل المتعلقة بالأجسام في حالة توازن	9~8 10 10/23 13 29,31 S.T.B (1) E.P (13,12,11/41) P.P (16,17,18,19) P.P (65,7) Unit.Ass.

احسب عزم كل قوة والعزم المحصّل على الأرجوحة الساكنة، وحدّد اتجاه دورانها.

تؤثّر القوة الأولى بمقدار

$F_1 = 500$ N at $r_1 = 1$ m, $F_2 = 300$ N , $r_2 = 2$ m

Alef / Example: Calculate the individual and net torques for this stationary see-saw ($F_1 = 500$ N at $r_1 = 1$ m, $F_2 = 300$ N at $r_2 = 2$ m) to determine which direction it will rotate when the forces are applied. Which statement about this see-saw system is true? (Select the correct answer.)



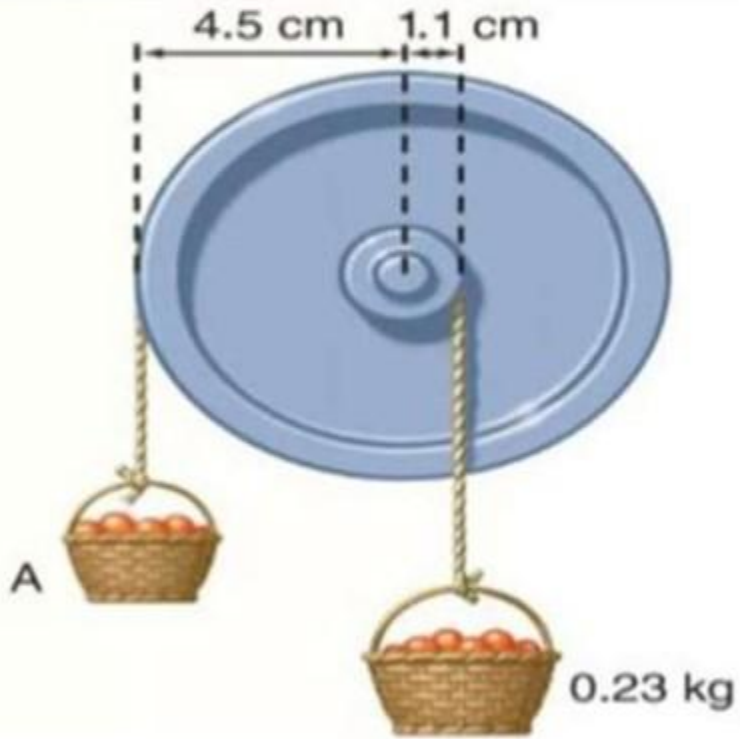
أ. عمرو فرج البدوي
+971 56 394 9152

17	الفرع 1	✓ يعرّف الإزاحة الزاوية. ✓ يطبق العلاقة بين السرعة الزاوية المتوسطة ω، الإزاحة الزاوية $\Delta\theta$ ، والفترة الزمنية Δt لتلك الإزاحة.	5~4 7 / 7 28 S.T.B (9,7) S.R / (2,1)P.P (53) Unit.Ass.
	الفرع 2	✓ يطبيق العلاقة ($\tau = Frsin\theta$) لحساب مقدار العزم (τ) لقوة مقدارها (F) حيث (r) هو المسافة من محور الدوران إلى النقطة التي تُبذل فيها القوة، و θ هو الزاوية بين القوة ونصف القطر من محور الدوران إلى النقطة التي تُطبق فيها القوة. ✓ يحل مسائل التي تتضمن العزم. ✓ يحل المسائل المتعلقة بالأجسام في حالة توازن	9~8 10 10/23 13 29,31 S.T.B (1) E.P (13,12,11/41) P.P (16,17,18,19) P.P (65,7) Unit.Ass.



Question: Two baskets of fruit are suspended by two ropes passing over two pulleys of different diameters. What is the mass of basket A?

تتدلّى سلّتا فاكهة من حبلين يمران فوق بكرتين مختلفتي القطر.
ما كتلة السلة المشار إليها بالحرف ألف؟



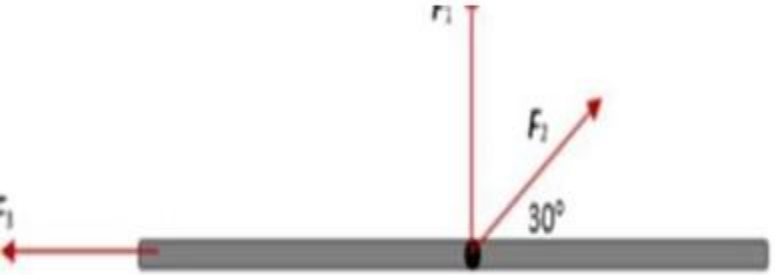
أ. عمرو فرج البدوي
+971 56 394 9152

17	الفرع 1	✓ يعرّف الإزاحة الزاوية. ✓ يطبق العلاقة بين السرعة الزاوية المتوسطة ω، الإزاحة الزاوية $\Delta\theta$ ، والفترة الزمنية Δt لتلك الإزاحة.	5~4 7 / 7 28	S.T.B (9,7) S.R / (2,1)P.P (53) Unit.Ass.
	الفرع 2	✓ يطبيق العلاقة ($\tau = Frsin\theta$) لحساب مقدار العزم (τ) لقوة مقدارها (F) حيث (r) هو المسافة من محور الدوران إلى النقطة التي تُبذل فيها القوة، و θ هو الزاوية بين القوة ونصف القطر من محور الدوران إلى النقطة التي تُطبق فيها القوة. ✓ يحل مسائل التي تتضمن العزم. ✓ يحل المسائل المتعلقة بالأجسام في حالة توازن	9~8 10 10/23 13 29,31	S.T.B (1) E.P (13,12,11/41) P.P (16,17,18,19) P.P (65,7) Unit.Ass.



Three forces of magnitudes $F_1 = 120$ N, $F_2 = 95$ N, and $F_3 = 125$ N are applied on a uniform rod of length 1.0 m. The rod is supported at its center, and the forces are applied as shown in the figure. What is the magnitude of the net torque on this rod?

تؤثّر ثلاث قوى في قضيب منتظم طوله 1.0m، ومقاديرها 120N و 95N و 125N على الترتيب الموضّح في الشكل. يستند القضيب عند مركزه.ما مقدار العزم المحصّل عليه؟



أ. عمرو فرج البدوي
+971 56 394 9152



17	الفرع 1	✓ يعرّف الإزاحة الزاوية. ✓ يطبق العلاقة بين السرعة الزاوية المتوسطة ω، الإزاحة الزاوية $\Delta\theta$ ، والفترة الزمنية Δt لتلك الإزاحة.	S.T.B (9,7) S.R / (2,1)P.P (53) Unit.Ass.	5~4 7 / 7 28
	الفرع 2	✓ يطبيق العلاقة ($\tau = Frsin\theta$) لحساب مقدار العزم (τ) لقوة مقدارها (F) حيث (r) هو المسافة من محور الدوران إلى النقطة التي تُبذل فيها القوة، و θ هو الزاوية بين القوة ونصف القطر من محور الدوران إلى النقطة التي تُطبق فيها القوة. ✓ يحل مسائل التي تتضمن العزم. ✓ يحل المسائل المتعلقة بالأجسام في حالة توازن	S.T.B (1) E.P (13,12,11/41) P.P (16,17,18,19) P.P (65,7) Unit.Ass.	9~8 10 10/23 13 29,31

يجلس أشوك وكتلته 43 kg على بُعد 1.8 m من محور في مركز أرجوحة. يريد ستيف، وكتلته 52 كيلوغرام، موازنته. على أي مسافة من المركز يجلس ستيف؟	Ashok, whose mass is 43 kg, sits 1.8 m from a pivot at the center of a seesaw. Steve, whose mass is 52 kg, wants to balance him. How far from the center should Steve sit?

أ. عمرو فرج البدوي
+971 56 394 9152



17	الفرع 1	✓ يعرّف الإزاحة الزاوية. ✓ يطبق العلاقة بين السرعة الزاوية المتوسطة ω، الإزاحة الزاوية $\Delta\theta$ ، والفترة الزمنية Δt لتلك الإزاحة.	S.T.B (9,7) S.R / (2,1)P.P (53) Unit.Ass.	5~4 7 / 7 28
	الفرع 2	✓ يطبيق العلاقة ($\tau = Frsin\theta$) لحساب مقدار العزم (τ) لقوة مقدارها (F) حيث (r) هو المسافة من محور الدوران إلى النقطة التي تُبذل فيها القوة، و θ هو الزاوية بين القوة ونصف القطر من محور الدوران إلى النقطة التي تُطبق فيها القوة. ✓ يحل مسائل التي تتضمن العزم. ✓ يحل المسائل المتعلقة بالأجسام في حالة توازن	S.T.B (1) E.P (13,12,11/41) P.P (16,17,18,19) P.P (65,7) Unit.Ass.	9~8 10 10/23 13 29,31

نصف قطر عجلة سلسلة دراجة 7.70 cm تؤثر السلسلة في العجلة بقوة مماسية 35.0 N تميل إلى تدويرها مع عقارب الساعة. ما العزم اللازم لمنع دورانها؟	A bicycle-chain wheel has a radius of 7.70 cm. If the chain exerts a 35.0 N force on the wheel in the clockwise direction, what torque is needed to keep the wheel from turning?

أ. عمرو فرج البدوي
+971 56 394 9152



17	الفرع 1	✓ يعرّف الإزاحة الزاوية. ✓ يطبق العلاقة بين السرعة الزاوية المتوسطة ω، الإزاحة الزاوية $\Delta\theta$ ، والفترة الزمنية Δt لتلك الإزاحة.	S.T.B (9,7) S.R / (2,1)P.P (53) Unit.Ass.	5~4 7 / 7 28
	الفرع 2	✓ يطبيق العلاقة ($\tau = Frsin\theta$) لحساب مقدار العزم (τ) لقوة مقدارها (F) حيث (r) هو المسافة من محور الدوران إلى النقطة التي تُبذل فيها القوة، و θ هو الزاوية بين القوة ونصف القطر من محور الدوران إلى النقطة التي تُطبق فيها القوة. ✓ يحل مسائل التي تتضمن العزم. ✓ يحل المسائل المتعلقة بالأجسام في حالة توازن	S.T.B (1) E.P (13,12,11/41) P.P (16,17,18,19) P.P (65,7) Unit.Ass.	9~8 10 10/23 13 29,31

تتدلى سلتان من الفاكهة من حبلين كما في الشكل.
تبعد السلة اليسرى ذات الكتلة إم أفقيًا 0.28 m
عن الدعامة. كتلة السلة اليمنى 0.8 kg
وتبعد 0.16 m عن الدعامة.
ما قيمة إم التي تجعل السلتين تتزنان دون دوران؟

Two fruit baskets are suspended from two ropes as shown in the diagram. The left basket of mass m hangs at a horizontal distance of 0.28 m from the support. The right basket has a mass of 0.8 kg and hangs at a distance of 0.16 m from the support. What is the mass m that makes the baskets balance without rotation?



+971 56 394 9152



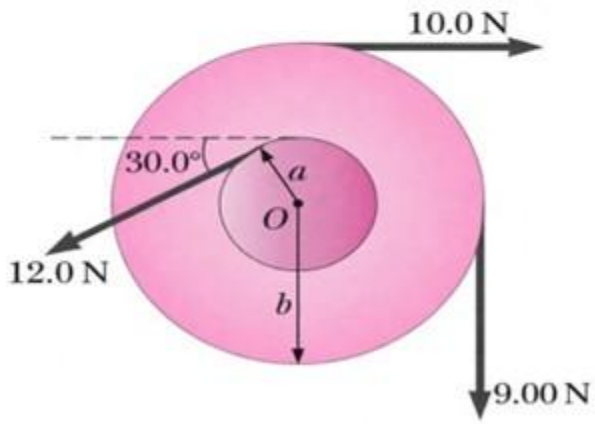
17	الفرع 1	✓ يعرّف الإزاحة الزاوية. ✓ يطبق العلاقة بين السرعة الزاوية المتوسطة ω، الإزاحة الزاوية $\Delta\theta$ ، والفترة الزمنية Δt لتلك الإزاحة.	S.T.B (9,7) S.R / (2,1)P.P (53) Unit.Ass.	5~4 7 / 7 28
	الفرع 2	✓ يطبيق العلاقة ($\tau = Frsin\theta$) لحساب مقدار العزم (τ) لقوة مقدارها (F) حيث (r) هو المسافة من محور الدوران إلى النقطة التي تُبذل فيها القوة، و θ هو الزاوية بين القوة ونصف القطر من محور الدوران إلى النقطة التي تُطبق فيها القوة. ✓ يحل مسائل التي تتضمن العزم. ✓ يحل المسائل المتعلقة بالأجسام في حالة توازن	S.T.B (1) E.P (13,12,11/41) P.P (16,17,18,19) P.P (65,7) Unit.Ass.	9~8 10 10/23 13 29,31

تدور عجلة حول محور يمر بالنقطة أو كما في الشكل.، a = 10.0 cm, b = 25.0 cm اعتبر العزم عكس اتجاه عقارب الساعة موجبًا.

(أ) احسب العزم المحصّل حول النقطة أو.

(ب) فسّر اتجاه دوران العجلة الناتج عن القوى الثلاث.

The figure below shows a wheel rotating about the axle through point O. Consider a = 10.0 cm, b = 25.0 cm, and take counterclockwise torque as positive. a) Find the net torque acting on the wheel about point O. b) Explain in which direction the wheel will rotate due to the three forces.



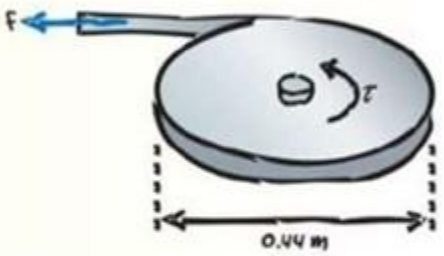
أ. عمرو فرج البدوي
+971 56 394 9152



18	الفرع 1	✓ يطبق قانون نيوتن الثاني للحركة الدورانية لحل المسائل. ✓ يحدد عزم القصور الذاتي للأجسام الممتدة مثل الحلقة، الأسطوانة الصلبة المتجانسة، القرص الصلب، الكرة الصلبة المتجانسة، الساق الطويل المتجانس واللوح المستطيل.	S.T.B (4) E.P (30,29,26)P.P (36,34,33) S.R	16 17 18 18
	الفرع 2	✓ يحدد الزخم الزاوي لجسم ما على أنه حاصل ضرب عزم القصور الذاتي للجسم في السرعة الزاوية للجسم ويكتبها في صيغة المعادلة $L=I\omega$ ويحدد وحدتها . ✓ يذكر نظرية الدفع الزاوي-الزخم الزاوي واكتبها في شكل معادلة $\tau\Delta t=L_f-L_i$. ✓ يحل المسائل المتعلقة بالزخم الزاوي.	S.T.B (2) E.P (9,8,7)P.P (101) Unit.Ass	41~40 42 43 60

A solid steel wheel rotates freely about a fixed central axis. It has a mass of 15 kg and a diameter of 0.44 m and starts at rest. Its rotation increases to 8.0 rev/s in 15 s. a. What torque must be applied? b. If a strap is wrapped around the outside, how much force must be exerted on it?

تدور عجلة فولاذية مصمتة بحرية حول محور مركزي ثابت. كتلتها 15 kg وقطرها 0.44 m وتبدأ من السكون. تزداد سرعة دورانها إلى 8.0 rev/s في 15 s. (أ) ما العزم اللازم؟ (ب) ما القوة اللازمة على حزام يلتف حول حافتها؟



أ. عمرو فرج البدوي
+971 56 394 9152



18	الفرع 1	✓ يطبق قانون نيوتن الثاني للحركة الدورانية لحل المسائل. ✓ يحدد عزم القصور الذاتي للأجسام الممتدة مثل الحلقة، الأسطوانة الصلبة المتجانسة، القرص الصلب، الكرة الصلبة المتجانسة، الساق الطويل المتجانس واللوح المستطيل.	S.T.B (4) E.P (30,29,26)P.P (36,34,33) S.R	16 17 18 18
	الفرع 2	✓ يحدد الزخم الزاوي لجسم ما على أنه حاصل ضرب عزم القصور الذاتي للجسم في السرعة الزاوية للجسم ويكتبها في صيغة المعادلة $L=I\omega$ ويحدد وحدتها . ✓ يذكر نظرية الدفع الزاوي-الزخم الزاوي واكتبها في شكل معادلة $\tau\Delta t=L_f-L_i$. ✓ يحل المسائل المتعلقة بالزخم الزاوي.	S.T.B (2) E.P (9,8,7)P.P (101) Unit.Ass	41~40 42 43 60

يُسحب حبل ملفوف حول بكرة بقوة 13.0 N. نصف قطرها 0.150 m. ترتفع سرعة دورانها من 0.0 إلى 14.0 rev/min خلال 4.50 s . ما عزم قصورها؟

A rope wrapped around a pulley is pulled with a force of 13.0 N. The pulley has a radius of 0.150 m. Its rotational speed increases from 0.0 to 14.0 rev/min in 4.50 s. What is its moment of inertia?

أ. عمرو فرج البدوي
+971 56 394 9152



18	الفرع 1	✓ يطبق قانون نيوتن الثاني للحركة الدورانية لحل المسائل. ✓ يحدد عزم القصور الذاتي للأجسام الممتدة مثل الحلقة، الأسطوانة الصلبة المتجانسة، القرص الصلب، الكرة الصلبة المتجانسة، الساق الطويل المتجانس واللوح المستطيل.	S.T.B (4) E.P (30,29,26)P.P (36,34,33) S.R	16 17 18 18
	الفرع 2	✓ يحدد الزخم الزاوي لجسم ما على أنه حاصل ضرب عزم القصور الذاتي للجسم في السرعة الزاوية للجسم ويكتبها في صيغة المعادلة $L=I\omega$ ويحدد وحدتها . ✓ يذكر نظرية الدفع الزاوي-الزخم الزاوي واكتبها في شكل معادلة $\tau\Delta t=L_f-L_i$. ✓ يحل المسائل المتعلقة بالزخم الزاوي.	S.T.B (2) E.P (9,8,7)P.P (101) Unit.Ass	41~40 42 43 60

يلتف حبل حول بكرة نصف قطرها 0.20 مترًا ويسحب بقوة 16.0 N تزداد سرعة دوران البكرة من 0.0 إلى 17.0 rev/min خلال 5.00 s. ما عزم قصور البكرة؟

A chain is wrapped around a pulley and pulled with a force of 16.0 N. The pulley has a radius of 0.20 m. Its rotational speed increases from 0.0 to 17.0 rev/min in 5.00 s. What is the moment of inertia of the pulley?

أ. عمرو فرج البدوي
+971 56 394 9152



18	الفرع 1	✓ يطبق قانون نيوتن الثاني للحركة الدورانية لحل المسائل. ✓ يحدد عزم القصور الذاتي للأجسام الممتدة مثل الحلقة، الأسطوانة الصلبة المتجانسة، القرص الصلب، الكرة الصلبة المتجانسة، الساق الطويل المتجانس واللوح المستطيل.	S.T.B (4) E.P (30,29,26)P.P (36,34,33) S.R	16 17 18 18
	الفرع 2	✓ يحدد الزخم الزاوي لجسم ما على أنه حاصل ضرب عزم القصور الذاتي للجسم في السرعة الزاوية للجسم ويكتبها في صيغة المعادلة $L=I\omega$ ويحدد وحدتها . ✓ يذكر نظرية الدفع الزاوي-الزخم الزاوي واكتبها في شكل معادلة $\tau\Delta t=L_f-L_i$. ✓ يحل المسائل المتعلقة بالزخم الزاوي.	S.T.B (2) E.P (9,8,7)P.P (101) Unit.Ass	41~40 42 43 60

يتصل قرص عزم قصوره 0.26 kg·m² بقرص أصغر على المحور نفسه. قطر القرص الأصغر 0.180 m وكتلته 2.5 kg. يلتف حول القرص الأصغر حزام كما في الشكل 8-10. جد القوة اللازمة لإعطاء النظام تسارعًا زاويًا 2.57 rad/s².

A disk with moment of inertia 0.26 kg·m² is attached to a smaller disk on the same axle. The smaller disk has diameter 0.180 m and mass 2.5 kg. A strap is wrapped around the smaller disk, as in Figure 8-10. Find the force needed to give the system an angular acceleration of 2.57 rad/s².



Figure (8-10).

أ. عمرو فرج البدوي
+971 56 394 9152

18	الفرع 1	✓ يطبق قانون نيوتن الثاني للحركة الدورانية لحل المسائل. ✓ يحدد عزم القصور الذاتي للأجسام الممتدة مثل الحلقة، الأسطوانة الصلبة المتجانسة، القرص الصلب، الكرة الصلبة المتجانسة، الساق الطويل المتجانس واللوح المستطيل.	16 17 18 18 S.T.B (4) E.P (30,29,26)P.P (36,34,33) S.R
	الفرع 2	✓ يحدد الزخم الزاوي لجسم ما على أنه حاصل ضرب عزم القصور الذاتي للجسم في السرعة الزاوية للجسم ويكتبها في صيغة المعادلة $L=I\omega$ ويحدد وحدتها . ✓ يذكر نظرية الدفع الزاوي-الزخم الزاوي واكتبها في شكل معادلة $\tau\Delta t=L_f-L_i$. ✓ يحل المسائل المتعلقة بالزخم الزاوي.	41~40 42 43 60 S.T.B (2) E.P (9,8,7)P.P (101) Unit.Ass





عند نهاية العرض يدور متزلج بمعدل 2.5 دورة في الثانية، وعزم قصوره 0.50 كيلوغرام متر مربع.

اوجد زخمه الزاوي الابتدائي. يتباطأ حتى يتوقف خلال 3.0 ثانية بجر إحدى زلاجتيه على الجليد.

أوجد مقدار الدفع الزاوي وإشارته ومتوسط عزم الجليد عليه.

At the end of a routine a figure skater spins at 2.5 rotations per second. The moment of inertia is 0.50 kg·m². Find the initial angular momentum. The skater slows to a stop over 3.0 s by dragging a skate on the ice. Find the magnitude and sign of the angular impulse, and the average torque due to the ice.

أ. عمرو فرج البدوي
+971 56 394 9152



18	الفرع 1	✓ يطبق قانون نيوتن الثاني للحركة الدورانية لحل المسائل. ✓ يحدد عزم القصور الذاتي للأجسام الممتدة مثل الحلقة، الأسطوانة الصلبة المتجانسة، القرص الصلب، الكرة الصلبة المتجانسة، الساق الطويل المتجانس واللوح المستطيل.	S.T.B (4) E.P (30,29,26)P.P (36,34,33) S.R	16 17 18 18
	الفرع 2	✓ يحدد الزخم الزاوي لجسم ما على أنه حاصل ضرب عزم القصور الذاتي للجسم في السرعة الزاوية للجسم ويكتبها في صيغة المعادلة $L=I\omega$ ويحدد وحدتها . ✓ يذكر نظرية الدفع الزاوي-الزخم الزاوي واكتبها في شكل معادلة $\tau\Delta t=L_f-L_i$. ✓ يحل المسائل المتعلقة بالزخم الزاوي.	S.T.B (2) E.P (9,8,7)P.P (101) Unit.Ass	41~40 42 43 60

يرمي لاعب كرة بيسبول منحنية بسرعة 132 كيلومترًا في الساعة، أي 82 ميلًا في الساعة. تدور الكرة بمعدل يقارب 6.0×10^2 دورة في الدقيقة. ما سرعتها الزاوية؟ وما العزم المتوسط الذي بذله الرامي إذا استغرقت حركته 0.15 ثانية، وكان عزم القصور الذاتي للكرة 8.0×10^{-5} كيلوغرام متر مربع؟

A baseball pitcher throws a 132 km/h (82 mph) curveball that rotates at about 6.0×10^2 rpm. What is the angular velocity of the ball? The pitcher's motion lasts about 0.15 s, and the moment of inertia of the ball is 8.0×10^{-5} kg·m². What average torque did the pitcher exert?

أ. عمرو فرج البدوي
+971 56 394 9152



18	الفرع 1	✓ يطبق قانون نيوتن الثاني للحركة الدورانية لحل المسائل. ✓ يحدد عزم القصور الذاتي للأجسام الممتدة مثل الحلقة، الأسطوانة الصلبة المتجانسة، القرص الصلب، الكرة الصلبة المتجانسة، الساق الطويل المتجانس واللوح المستطيل.	S.T.B (4) E.P (30,29,26)P.P (36,34,33) S.R	16 17 18 18
	الفرع 2	✓ يحدد الزخم الزاوي لجسم ما على أنه حاصل ضرب عزم القصور الذاتي للجسم في السرعة الزاوية للجسم ويكتبها في صيغة المعادلة $L=I\omega$ ويحدد وحدتها . ✓ يذكر نظرية الدفع الزاوي-الزخم الزاوي واكتبها في شكل معادلة $\tau\Delta t=L_f-L_i$. ✓ يحل المسائل المتعلقة بالزخم الزاوي.	S.T.B (2) E.P (9,8,7)P.P (101) Unit.Ass	41~40 42 43 60

ثُبِّتت دراجة مقلوبة على طاولة لإصلاح محور عجلتها الأمامية. تدير الفنيّة العجلة الأمامية بيدها إلى 5.0 دورة في الثانية. ما السرعة الزاوية؟ إذا كان عزم قصور العجلة 0.060 كيلوغرام متر مربع، فما الدفع الزاوي المؤثر فيها؟	**A bicycle is clamped upside down on a workbench to repair its front axle. The repairer spins the front wheel by hand to 5.0 rev/s. What is the angular velocity? If the wheel's moment of inertia is 0.060 kg·m², what angular impulse was imparted?**

أ. عمرو فرج البدوي
+971 56 394 9152



18	الفرع 1	✓ يطبق قانون نيوتن الثاني للحركة الدورانية لحل المسائل. ✓ يحدد عزم القصور الذاتي للأجسام الممتدة مثل الحلقة، الأسطوانة الصلبة المتجانسة، القرص الصلب، الكرة الصلبة المتجانسة، الساق الطويل المتجانس واللوح المستطيل.	S.T.B (4) E.P (30,29,26)P.P (36,34,33) S.R	16 17 18 18
	الفرع 2	✓ يحدد الزخم الزاوي لجسم ما على أنه حاصل ضرب عزم القصور الذاتي للجسم في السرعة الزاوية للجسم ويكتبها في صيغة المعادلة $L=I\omega$ ويحدد وحدتها . ✓ يذكر نظرية الدفع الزاوي-الزخم الزاوي واكتبها في شكل معادلة $\tau\Delta t=L_f-L_i$. ✓ يحل المسائل المتعلقة بالزخم الزاوي.	S.T.B (2) E.P (9,8,7)P.P (101) Unit.Ass	41~40 42 43 60

A bowler throws the ball down the lane, but it does not roll; instead, it slides. Friction from the surface of the lane causes the ball to roll, giving it a final angular speed of 7×10^1 rad/s. The moment of inertia of the ball is 0.0350 kg/m^2 and the ball moves down the lane 2.40 s What are the angular impulse and the average torque of the lane acting on the bowling ball?	رمي لاعب البولينج الكرة في الممر، لكنها لا تتدحرج بل تنزلق. يؤدي احتكاك سطح الممر إلى تدحرج الكرة وتكون سرعتها الزاوية النهائية 7×10^1 rad/s. عزم القصور الذاتي للكرة يساوي 0.0350 kg/m^2 وتتحرك الكرة على الممر بسرعة 2.40 s ما الدفع الزاوي ومتوسط عزم الممر المؤثر في كرة البولينج؟

أ. عمرو فرج البدوي
+971 56 394 9152



37	S.T.B
38	(1) E.P
39	(4,2,1)P.P
43	(13) S.R
59,56	(88,48,46,42) Unit.Ass.

- ✓ يطبيق معادلة الزخم الخطي لحساب الزخم الخطي لأنظمة مختلفة.
- ✓ يطبيق نظرية الدفع-الزخم لحل المسائل ذات الصلة.
- ✓ يحل المسائل التي تتضمن الدفع.

تسير مركبة كتلتها 2200 كيلوغرام بسرعة 94 كيلومتر في الساعة (26 متر في الثانية). تتوقف في 21 ثانية عند الفرملة الهادئة، أو 3.8 ثانية عند الفرملة الحادة، أو 0.22 ثانية عند اصطدامها بجدار خرساني. أوجد الدفع والقوة المتوسطة في كل حالة.	A 2200 kg vehicle traveling at 94 km/h (26 m/s) can stop in 21 s under gentle braking, 3.8 s under hard braking, or 0.22 s in a collision with a concrete wall. Find the impulse and the average force in each case.

تُركل كرة قدم ساكنة كتلتها 0.3 كيلوغرام فتنطلق بسرعة 20 متر في الثانية. (أ) ما الدفع المؤثر فيها؟ (ب) ما القوة المتوسطة إذا دام التلامس 0.25 ثانية؟	A stationary 0.3 kg football is kicked and moves off at 20 m/s. A. What impulse was imparted? B. What average force was exerted if contact lasted 0.25 s?

+971 56 394 9152



37	S.T.B
38	(1) E.P
39	(4,2,1)P.P
43	(13) S.R
59,56	(88,48,46,42) Unit.Ass.

19

- ✓ يطبيق معادلة الزخم الخطي لحساب الزخم الخطي لأنظمة مختلفة.
- ✓ يطبيق نظرية الدفع-الزخم لحل المسائل ذات الصلة.
- ✓ يحل المسائل التي تتضمن الدفع.

A driver is a golf club used to hit a golf ball a long distance. It hits a stationary ball of mass 45.0 g, which flies off at 40 m/s. Contact lasts 0.500 ms. What average force does the club exert on the ball?	مضرب الإرسال في الغولف يُستخدم لضرب الكرة مسافة بعيدة. يضرب كرة ساكنة كتلتها 45.0 غرامًا فتنطلق بسرعة 40 متر في الثانية. يدوم التلامس 0.500 ملّي ثانية. ما متوسط القوة التي يؤثر بها المضرب في الكرة؟

A 1000 kg car traveling at 15 m/s crashes into a wall. Because of the crumple zone, it stops in 1.2 s. Calculate the average force acting on the car.	تصطدم سيارة كتلتها 1000 كيلوغرام تسير بسرعة 15 متر في الثانية بجدار. بفضل منطقة الانهيار تتوقف خلال 1.2 ثانية. احسب القوة المتوسطة المؤثرة فيها.

أ. عمرو فرج البدوي
+971 56 394 9152



37	S.T.B
38	(1) E.P
39	(4,2,1)P.P
43	(13) S.R
59,56	(88,48,46,42) Unit.Ass.

- ✓ يطبيق معادلة الزخم الخطي لحساب الزخم الخطي لأنظمة مختلفة.
- ✓ يطبيق نظرية الدفع-الزخم لحل المسائل ذات الصلة.
- ✓ يحل المسائل التي تتضمن الدفع.

تتحرك سيارة كتلتها 200 كيلوغرام شرقًا بسرعة 10 متر في الثانية. (أ) أوجد مقدار زخمها واتجاهه. (ب) إذا كانت سيارة كتلتها 400 كيلوغرام تحمل الزخم نفسه فما سرعتها؟	**A car of mass 200 kg moves east at 10 m/s. (a) Find the magnitude and direction of its momentum. (b) A 400 kg car has the same momentum. What is its velocity?**

تتحرك سيارة صغيرة كتلتها 725 كيلوغرام شرقًا بسرعة 115 كيلومتر في الساعة. (أ) احسب مقدار زخمها واتجاهه وارسم السيارة وسهم الزخم. (ب) سيارة ثانية كتلتها 2175 كيلوغرام لها الزخم نفسه. ما سرعتها؟	**A compact car of mass 725 kg is moving east at 115 km/h. (a) Find its momentum in magnitude and direction and sketch the car with a momentum arrow. (b) A second car of mass 2175 kg has the same momentum. What is its velocity?**

أ. عمرو فرج البدوي
+971 56 394 9152



37	S.T.B
38	(1) E.P
39	(4,2,1)P.P
43	(13) S.R
59,56	(88,48,46,42) Unit.Ass.

- ✓ يطبيق معادلة الزخم الخطي لحساب الزخم الخطي لأنظمة مختلفة.
- ✓ يطبيق نظرية الدفع-الزخم لحل المسائل ذات الصلة.
- ✓ يحل المسائل التي تتضمن الدفع.

19

يضغط سائق السيارة الصغيرة في المسألة 1 على المكابح بقوة لمدة 2.0 ثانية، ويؤثر متوسط قوة فرملة قدره 5.0 في عشرة أس 3 نيوتن. (أ) أوجد مقدار الدفع واتجاهه. (ب) أكمل رسمَي ما قبل الفرملة وبعدها وأوجد زخم السيارة وسرعتها الجديدين.	The driver of the compact car in Problem 1 brakes hard for 2.0 s under an average braking force of 5.0 × 10^3 N. (a) Find the magnitude and direction of the impulse. (b) Complete the before and after sketches and find the car's new momentum and velocity.

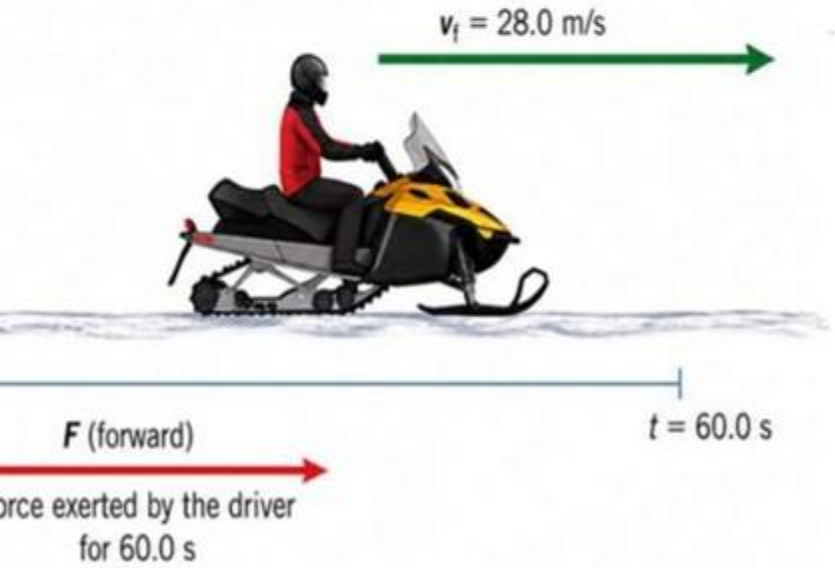
أ. عمرو فرج البدوي
+971 56 394 9152



37	S.T.B
38	(1) E.P
39	(4,2,1)P.P
43	(13) S.R
59,56	(88,48,46,42) Unit.Ass.

- ✓ يطبيق معادلة الزخم الخطي لحساب الزخم الخطي لأنظمة مختلفة.
- ✓ يطبيق نظرية الدفع-الزخم لحل المسائل ذات الصلة.
- ✓ يحل المسائل التي تتضمن الدفع.

4. A driver accelerates a 240.0 kg snowmobile from 6.00 m/s to 28.0 m/s over 60.0 s. (a) Sketch the initial and final situations. (b) Find the change in momentum and the impulse. (c) Find the magnitude of the average force.	**السؤال 4، يزيد السائق سرعة مركبة ثلجية كتلتها 240.0 كيلوغرام من 6.00 متر في الثانية إلى 28.0 متر في الثانية خلال 60.0 ثانية. (أ) ارسم الحالتين الابتدائية والنهائية. (ب) أوجد تغير الزخم والدفع. (ج) احسب مقدار القوة المتوسطة.**

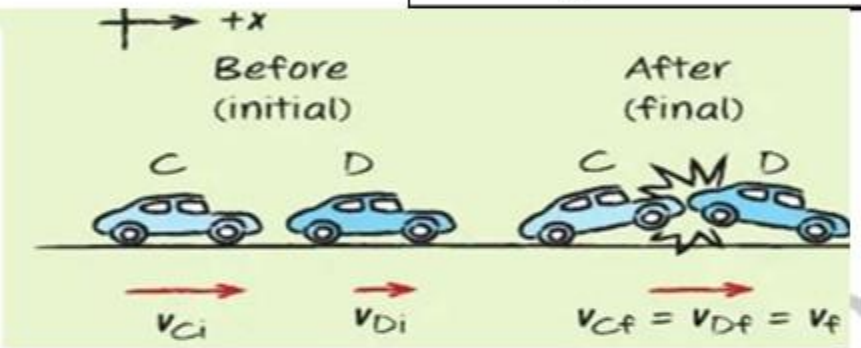


+971 56 394 9152



48~44	S.T.B	✓ يشرح قانون حفظ الزخم الخطي ويُعبّر عنه على شكل معادلة . ✓ يحدد النظام وطبق قانون حفظ الزخم الخطي على مواقف مختلفة في بعد واحد مثل الارتداد، الدفع في الفضاء، أو غيرها لحساب كميات فيزيائية مختلفة. ✓ يطبق نظرية الدفع-الزخم لحل المسائل ذات الصلة.
48,46	(4,3) E.P	
46	(22,18,17)P.P	
43	(13) S.R	
58	(77,73,70) Unit.Ass.	

An 1875 kg car at 23 m/s rear-ends a 1025 kg compact car going 17 m/s on ice in the same direction. The cars stick together. How fast do they move immediately after the collision?	تصطدم سيارة كتلتها 1875 كيلوغرام وتسير بسرعة 23 متر في الثانية بمؤخرة سيارة صغيرة كتلتها 1025 كيلوغرام وتسير فوق الجليد بسرعة 17 متر في الثانية في الاتجاه نفسه. تلتصق السيارتان. ما سرعتهما فور التصادم؟



أ. عمرو فرج البدوي
+971 56 394 9152



48~44	S.T.B	✓ يشرح قانون حفظ الزخم الخطي ويُعبّر عنه على شكل معادلة . ✓ يحدد النظام وطبق قانون حفظ الزخم الخطي على مواقف مختلفة في بعد واحد مثل الارتداد، الدفع في الفضاء، أو غيرها لحساب كميات فيزيائية مختلفة. ✓ يطبق نظرية الدفع-الزخم لحل المسائل ذات الصلة.
48,46	(4,3) E.P	
46	(22,18,17)P.P	
43	(13) S.R	
58	(77,73,70) Unit.Ass.	

تتصادم عربتا شحن كتلة كل منهما 3.0×10^5 كيلوغرام وتلتصقان. تتحرك إحداهما ابتداءً بسرعة 2.2 متر في الثانية والأخرى ساكنة. اعتبر العربتين نظامًا واحدًا وأوجد سرعتهما النهائية.	**Two freight cars, each of mass 3.0×10^5 kg, collide and stick together. One initially moves at 2.2 m/s and the other is at rest. Define the system as both cars and find their final speed.**

أ. عمرو فرج البدوي
+971 56 394 9152



48~44	S.T.B	✓ يشرح قانون حفظ الزخم الخطي ويُعبّر عنه على شكل معادلة . ✓ يحدد النظام وطبق قانون حفظ الزخم الخطي على مواقف مختلفة في بعد واحد مثل الارتداد، الدفع في الفضاء، أو غيرها لحساب كميات فيزيائية مختلفة. ✓ يطبق نظرية الدفع-الزخم لحل المسائل ذات الصلة.
48,46	(4,3) E.P	
46	(22,18,17)P.P	
43	(13) S.R	
58	(77,73,70) Unit.Ass.	

20

يمسك حارس كتلتُه 75 كيلوغرام وساكن قرصَ هوكي كتلته 0.105 كيلوغرام ويتحرك بسرعة 24 متر في الثانية. ما سرعة انزلاق الحارس بعد الإمساك بالقرص؟ اعتبر الحارس والقرص نظامًا واحدًا.	**A 0.105 kg hockey puck moving at 24 m/s is caught and held by a 75 kg goalie at rest. With what speed does the goalie slide after catching the puck? Define the puck and the goalie as the system.**

أ. عمرو فرج البدوي
+971 56 394 9152



48~44	S.T.B	✓ يشرح قانون حفظ الزخم الخطي ويُعبّر عنه على شكل معادلة . ✓ يحدد النظام وطبق قانون حفظ الزخم الخطي على مواقف مختلفة في بعد واحد مثل الارتداد، الدفع في الفضاء، أو غيرها لحساب كميات فيزيائية مختلفة. ✓ يطبق نظرية الدفع-الزخم لحل المسائل ذات الصلة.
48,46	(4,3) E.P	
46	(22,18,17)P.P	
43	(13) S.R	
58	(77,73,70) Unit.Ass.	

20

تصطدم كرة كتلتها 0.50 كيلوغرام وسرعتها 6.0 متر في الثانية وجهًا لوجه بكرة كتلتها 1.00 كيلوغرام وتتحرك في الاتجاه المقابل بسرعة 12.0 متر في الثانية. ترتد الكرة الأولى بسرعة 14 متر في الثانية. أوجد سرعة الكرة الأخرى واتجاهها.	**A 0.50 kg ball traveling at 6.0 m/s collides head-on with a 1.00 kg ball moving oppositely at 12.0 m/s. The 0.50 kg ball bounces backward at 14 m/s. Find the other ball's speed and direction.**

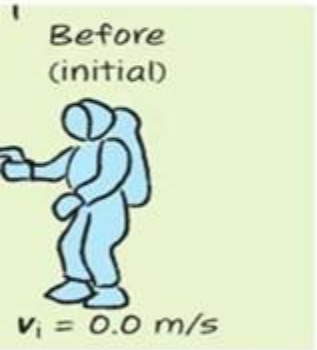
أ. عمرو فرج البدوي
+971 56 394 9152

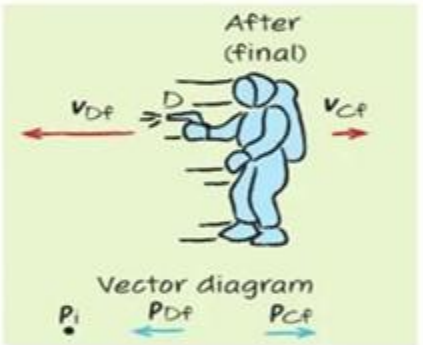


48~44	S.T.B	✓ يشرح قانون حفظ الزخم الخطي ويُعبّر عنه على شكل معادلة . ✓ يحدد النظام وطبق قانون حفظ الزخم الخطي على مواقف مختلفة في بعد واحد مثل الارتداد، الدفع في الفضاء، أو غيرها لحساب كميات فيزيائية مختلفة. ✓ يطبق نظرية الدفع-الزخم لحل المسائل ذات الصلة.
48,46	(4,3) E.P	
46	(22,18,17)P.P	
43	(13) S.R	
58	(77,73,70) Unit.Ass.	

يطلق رائد فضاء ساكن في الفضاء مسدس دفع يطرد 35 غرامًا من الغاز الساخن بسرعة 875 متر في الثانية. الكتلة المشتركة للرائد والمسدس 84 كيلوغرام. ما سرعة الرائد واتجاه حركته؟

An astronaut at rest in space fires a thruster pistol that expels 35 g of hot gas at 875 m/s. The combined mass of the astronaut and pistol is 84 kg. How fast and in what direction does the astronaut move?





+971 56 394 9152



48~44	S.T.B	✓ يشرح قانون حفظ الزخم الخطي ويُعبّر عنه على شكل معادلة . ✓ يحدد النظام وطبق قانون حفظ الزخم الخطي على مواقف مختلفة في بعد واحد مثل الارتداد، الدفع في الفضاء، أو غيرها لحساب كميات فيزيائية مختلفة. ✓ يطبق نظرية الدفع-الزخم لحل المسائل ذات الصلة.
48,46	(4,3) E.P	
46	(22,18,17)P.P	
43	(13) S.R	
58	(77,73,70) Unit.Ass.	

20

Skateboarding

Kofi, with mass 42.00 kg, is riding a skateboard with a mass of 2.00 kg and traveling at 1.20 m/s. Kofi jumps off, and the skateboard stops dead in its tracks. In what direction and with what velocity did he jump?

يتزلج كوفي، الذي تبلغ كتلته 42.00 kg، على لوح تزلج كتلته 2.00 kg ويتحرك بسرعة 1.20 m/s يقفز كوفي عن اللوح، فيتوقف لوح التزلج تماماً في مكانه. في أي اتجاه وبأي سرعة متجهة قفز؟

أ. عمرو فرج البدوي
+971 56 394 9152



48~44	S.T.B	✓ يشرح قانون حفظ الزخم الخطي ويُعبّر عنه على شكل معادلة .	20
48,46	(4,3) E.P	✓ يحدد النظام وطبق قانون حفظ الزخم الخطي على مواقف مختلفة في بعد واحد مثل الارتداد، الدفع في الفضاء، أو غيرها لحساب كميات فيزيائية مختلفة.	
46	(22,18,17)P.P	✓ يطبق نظرية الدفع-الزخم لحل المسائل ذات الصلة.	
43	(13) S.R		
58	(77,73,70) Unit.Ass.		

كرة بلاستيكية كتلتها 0.200kg تتحرك بسرعة متجهة إلى الأمام مقدارها 0.30 m/s تصطدم بكرة بلاستيكية ثانية كتلتها 0.100 kg تتحرك على نفس خط الحركة بسرعة 0.10 m/s بعد التصادم، تستمر كلتا الكرتين في الحركة في نفس الاتجاه الأصلي. وتصبح سرعة الكرة التي كتلتها 0.100kg هي 0.26 m/s ما السرعة المتجهة الجديدة للكرة التي كتلتها 0.200-kg ؟ .	0.200kg plastic ball has a forward velocity of 0.30 m/s. It collides with a second plastic ball of mass 0.100 kg, which is moving along the same line at a speed of 0.10 m/s. After the collision, both balls continue moving in the same, original direction. The speed of the 0.100kg ball is 0.26 m/s. What is the new velocity of the 0.200-kg ball?

أ. عمرو فرج البدوي
+971 56 394 9152

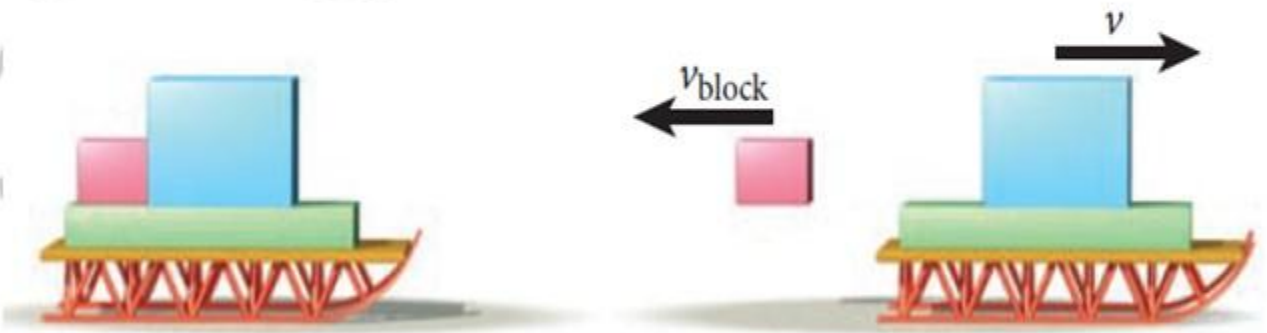


48~44	S.T.B
48,46	(4,3) E.P
46	(22,18,17)P.P
43	(13) S.R
58	(77,73,70) Unit.Ass.

- يشرح قانون حفظ الزخم الخطي ويُعبّر عنه على شكل معادلة .
- يحدد النظام وطبق قانون حفظ الزخم الخطي على مواقف مختلفة في بعد واحد مثل الارتداد، الدفع في الفضاء، أو غيرها لحساب كميات فيزيائية مختلفة.
- يطبق نظرية الدفع-الزخم لحل المسائل ذات الصلة.

A sled initially at rest has a mass of 52.0 kg, including all of its contents. A block with a mass of 13.5 kg is ejected to the left at a speed of 13.6 m/s. What is the speed of the sled and the remaining contents?

مزلجة في حالة سكون كتلتها 52.0 kg متضمنة جميع محتوياتها. قُذِف جسم كتلته 13.5 kg إلى اليسار بسرعة 13.6 m/s ما هي سرعة المزلجة والمحتويات المتبقية؟



$2.43m/s$	$3.2m/s$	$4.7m/s$	$5.37\ m/s$



48~44	S.T.B
48,46	(4,3) E.P
46	(22,18,17)P.P
43	(13) S.R
58	(77,73,70) Unit.Ass.

- ✓ يشرح قانون حفظ الزخم الخطي ويُعبّر عنه على شكل معادلة .
- ✓ يحدد النظام وطبق قانون حفظ الزخم الخطي على مواقف مختلفة في بعد واحد مثل الارتداد، الدفع في الفضاء، أو غيرها لحساب كميات فيزيائية مختلفة.
- ✓ يطبق نظرية الدفع-الزخم لحل المسائل ذات الصلة.

20

7.39 Stuck in the middle of a frozen pond with only your physics book, you decide to put physics in action and throw the 5.00 kg book. If your mass is 62.0 kg and you throw the book at 13.0 m/s, how fast do you then slide across the ice? (Assume the absence of friction.)

7.39 علقت في بركة متجمدة ولا تملك سوى كتاب الفيزياء، وقررت الاستفادة من مبادئ الفيزياء ثم رميت الكتاب الذي كتلته 5.00 kg. إذا كانت كتلتك تساوي 62.0 kg ورميت الكتاب بسرعة 13.0 m/s، فكم تبلغ سرعتك عندما تنزلق على الجليد؟ (افترض عدم وجود الاحتكاك).

أ. عمرو فرج البدوي
+971 56 394 9152

أ. عمرو فرج البدوي

+971 56 394 9152

مع تمنياتي لكم بالتوفيق