تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

almanahj.com/ae
2025 2024
موقع المناهج الإماراتية

حل تجميعة أسئلة نهائية وفق الهيكل الوزاري

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2025-03-03 10:25:14

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

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الحادي عشر العام

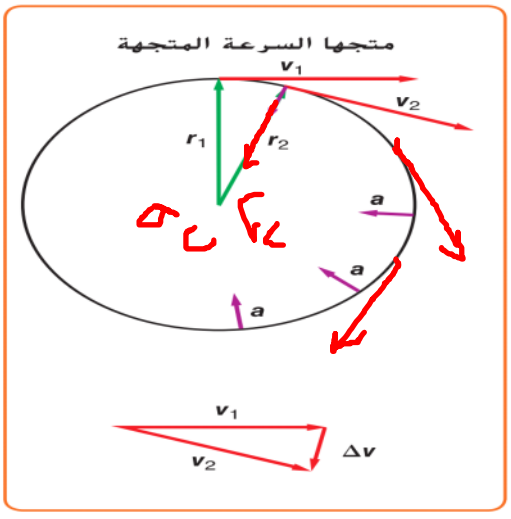
صفحة المناهج الإماراتية على فيسبوك					
المواد على تلغرام	التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات	

المزيد من الملفات بحسب الصف الحادي عشر العام والمادة فيزياء في الفصل الثاني

1	حل وشرح تجميعة أسئلة مراجعة وفق الهيكل الوزاري
2	مراجعة عامة وحدتي الزخم والطاقة
3	أسئلة الاختبار التكويني الثاني
4	مذكرة الجزء الرابع وفق الهيكل الوزاري
5	حل مذكرة الجزء الثالث وفق الهيكل الوزاري

1	Demonstrate that the velocity vector at any time is tangent to the circular path for an object in uniform circular motion.	figure 9	12

1	يوضح أن متجه السرعة عند أي لحظة يكون في اتجاه المماس للمسار الدائري لجسم يتحرك حركة دائرية منتظمة	الشكل 9	12

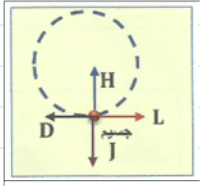


- الحركة الدائرية المنتظمة : حركة جسم بسرعة ثابتة حول دائرة نصف قطرها ثابت

ينشأ التسارع المركزي من : تغير اتجاه حركة الجسم

يكون التسارع المركزي دائماً باتجاه : مركز الدائرة

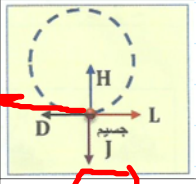
تكون السرعة عند كل لحظة دائماً باتجاه : المماس



في الشكل المجاور يتحرك جسم حركة دائرية منتظمة .

أي المتجهات يُشير بشكل صحيح الى اتجاه التسارع المركزي ؟

D	H	J		L



في الشكل المجاور يتحرك جسم حركة دائرية منتظمة باتجاه عقارب الساعة.

أي المتجهات يُشير بشكل صحيح الى اتجاه سرعة الجسم ؟

D	H	J		L

2	Define the centripetal/central force.	as mentioned in the book question 18	13 15

2	يعرف القوة المركزية	مذكور في الكتاب سؤال 18	13 15

القوة المركزية محصلة القوة المؤثرة على جسم يتحرك في مسار دائري

تكون باتجاه المركز

إذا اختفت القوة المركزية : يتحرك الجسم في خط مستقيم (باتجاه المماس)

تساوي حاصل ضرب كتلة الجسم في التسارع المركزي

$$F_c = m\,a_c$$

17. **الفكرة الرئيسة** إذا ربطتَ كرة في طرف حبل وقمتَ بتدويرها بسرعة ثابتة في مسار دائري فوق رأسك، فستتحرك الكرة حركة دائرية منتظمة. ما اتجاه تسارع الكرة؟ وما القوة المؤدية للتسارع؟

في اتجاه المركز — قوة الشد في الحبل

18. **الحركة الدائرية المنتظمة** ما اتجاه القوة المؤثرة في الملابس في دورة العصر لغسالة ذات تحميل علوي؟ وما الذي يولّد هذه القوة؟

للخارج — قوة الطرد المركزي

$$F_c = m\frac{v^2}{r}$$

عربة كتلتها $(8.4kg)$ تتحرك في مسار دائري نصف قطره $(2.0m)$ فتؤثر في العربة قوة مركزية مقدارها $(42N)$. ما السرعة المماسية التي تتحرك بها العربة؟

A cart of mass (8.4kg) is moving in a circular path of radius (2.0m), a centripetal force of (42N) is applied to the cart. What is the tangential velocity of the cart?

$$v = \sqrt{\frac{Fr}{m}} = \sqrt{\frac{42 \times 2}{8.4}} = 3.2\,m/s$$

1. **3.2m/s**
2. **2.3m/s**
3. **10m/s**
4. **0.1m/s**

3	Relate the centripetal acceleration to the object's speed and the radius of the circular path (ac=v2/r).	questions 56,57	23

23	56 و 57	يربط بين التسارع المركزي وسرعة الجسم ونصف القطر من العلاقة $a_c = \frac{v^2}{r}$	3

$$a_c = \frac{v^2}{r} = \frac{2^2}{} = 4$$

$$= 3^2 = 9$$

ماذا يحدث للتسارع ع المركزي إذا زادت سرعة الجسم للضعف ؟

$a_c = 2^2 = 4$ تزداد 4 أمثال

ماذا يحدث للتسارع ع المركزي إذا زادت سرعة الجسم ثلاثة أضعاف؟

$a_c = 3^2 = 9$ تزداد 9 أمثال

ماذا يحدث للتسارع ع المركزي إذا قل نصف القطر للنصف ؟

$a_c = \frac{v^2}{r} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2$ تزداد للضعف

$$a = \frac{1}{\frac{1}{2}} = \frac{2}{1} = 2$$

ماذا يحدث للتسارع ع المركزي إذا زاد نصف القطر للضعف ؟ تقل للنصف

56. للحصول على حركة دائرية منتظمة، إلى أي مدى تعتمد محصلة القوة التي تؤثر في جسم متحرك على سرعة الجسم؟

$F_c = \frac{mv^2}{r}$ تناسب طردي مع v^2 تناسب F_c

57. لنفترض أنك تلف يويو حول رأسك في دائرة أفقية.

a. في أي اتجاه يجب أن تؤثر القوة في اليويو؟ في اتجاه المركز

b. ما الذي يبذل القوة؟ قوة الشد في الخيط

c. إذا تركت خيط اليويو، ففي أي اتجاه تتحرك اللعبة؟ استخدم قوانين نيوتن في إجابتك. في اتجاه المماس

قانون نيوتن الثاني $F=ma$

Two vehicles are traveling on the same circular path and the linear velocity of the first vehicle is twice the linear velocity of the second vehicle. Which of the following statements is correct?

تسير مركبتان في المسار الدائري ذاته والسرعة الخطية للمركبة الأولى تساوي مثلي السرعة الخطية للمركبة الثانية. أي العبارات التالية صحيحة؟

$\frac{a_{c_1}}{a_{c_2}} = \frac{v_1^2}{v_2^2}$

1. The two vehicles have the same centripetal acceleration
المركبتان لهما نفس التسارع المركزي

2. The centripetal acceleration of the first vehicle is equal to half the centripetal acceleration of the second vehicle
التسارع المركزي للمركبة الأولى يساوي نصف التسارع المركزي للمركبة الثانية

3. The centripetal acceleration of the first vehicle is twice the centripetal acceleration of the second vehicle
التسارع المركزي للمركبة الأولى يساوي مثلي التسارع المركزي للمركبة الثانية

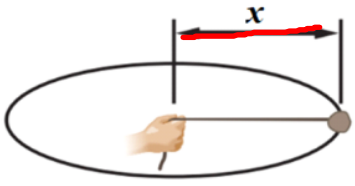
4. The centripetal acceleration of the first vehicle is four times the centripetal acceleration of the second vehicle
التسارع المركزي للمركبة الأولى يساوي أربعة أمثال التسارع المركزي للمركبة الثانية

$\frac{a_{c_2}}{a_{c_1}} = \frac{v_1^2}{(2v_1)^2} = \frac{v_1^2}{4v_1^2}$

$a_{c_2} = \frac{1}{4} a_{c_1}$

An object attached to a string is whirled in a circle as shown in the diagram. The magnitude of linear velocity of the object is 11m/s and the centripetal acceleration of the object is 150 m/s2. What is magnitude of *x*?

رُبط جسم في طرف خيط وتم تدويره في مسار دائري كما هو موضح في الشكل. إذا كان مقدار السرعة الخطية للجسم 11m/s والعجلة المركزية للجسم 150m/s²، ما مقدار *x*؟



$a_c = \frac{v^2}{r}$

$x = r = \frac{v^2}{a_c} = \frac{11^2}{150} = 0.8\ m$

$x = \frac{v^2}{a_c}$

17	Relate the centripetal acceleration and the speed of an object in uniform circular motion to its period of revolution and use this relation to find unknown parameters (v=2 r/T, ac=4 2r/T2).	example 3	14

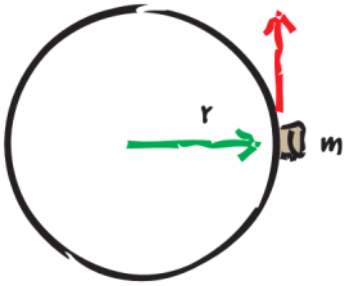
كتابي	17	يربط بين التسارع المركزي وسرعة الجسم يتحرك حركة دائرية منتظمة مع الزمن الدوري ويستخدم العلاقات لحل الأسئلة	مثال 3	صفحة 14

$a_c = \frac{v^2}{r}$

$a_c = \frac{4\pi^2 r}{T^2}$ الزمن الدوري

$F_c = m\,a_c$

الحركة الدائرية المنتظمة سدادة مطاطية كتلتها 13 g مثبتة عند طرف خيط طوله 0.93 m . أديرت السدادة في مسار دائري أفقي، فأتمت دورة كاملة خلال 1.18 s. أوجِد مقدار قوة الشد التي يبذلها الخيط على السدادة.



$$F_c = m a_c = m \frac{4\pi^2 r}{T^2}$$

$$F_c = m a_c = \frac{m 4\pi^2 r}{T^2} = \frac{0.013 \times 4 \times \pi^2 \times 0.93}{1.18^2} = 0.34\ N$$

A cart of mass (8.4kg) is moving in a circular path of radius (2.0m), a centripetal force of (42N) is applied to the cart. What is the tangential velocity of the cart?

عربة كتلتها (8.4kg) تتحرك في مسار دائري نصف قطره (2.0m) فتؤثر في العربة قوة مركزية مقدارها (42N). ما السرعة المماسية التي تتحرك بها العربة؟

$$V = \sqrt{\frac{F r}{m}} = \sqrt{\frac{42 \times 2}{8.4}} = 3.2\ m/s$$

4	Explain Kepler's Third Law which states that the square of the ratio of the periods of any two planets revolving about the Sun is equal to the cube of the ratio of their average distances from the Sun and write it in equation form ((TA/TB)2=(rA/rB)3).	as mentioned in the book question 33	32 48
5	Explain Kepler's Second Law which states that an imaginary line from the Sun to a planet sweeps out equal areas in equal time intervals.	as mentioned in the book	31

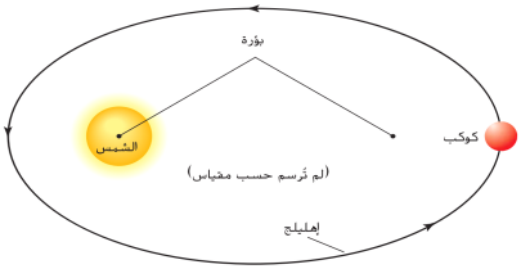
15	Explain and state Kepler's three Laws of planetary motion	as mentioned in the book	31-32

4	يشرح قانون كبلر الثالث : النسبة بين مربع الزمن الدوري لأي كوكبين يدوران حول الشمس يساوي النسبة بين مكعب متوسط البعد بين الكوكب والشمس من العلاقة :	مذكور في الكتاب	32

	$\left(\frac{T_A}{T_B}\right)^2 = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^3$	سؤال 33	48
5	يشرح قانون كبلر الثاني : الخط الواصل من الشمس إلى الكوكب يقطع مساحات متساوية في أزمنة متساوية	مذكور في الكتاب	31
15	يشرح قوانين كبلر الثلاثة لحركة الكواكب		32 - 31

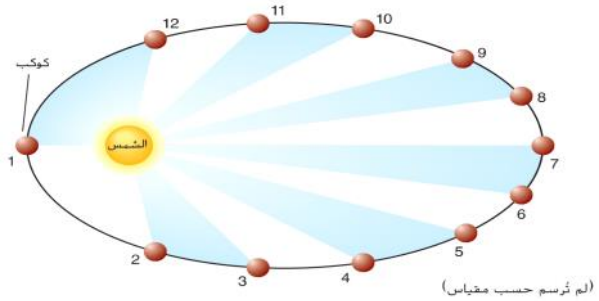
قانون كبلر الأول :

تدور الكواكب حول الشمس في مدارات إهليجية وتوجد الشمس عن البؤرتين



قانون كبلر الثاني :

الخط الوهمي الواصل من الشمس إلى الكوكب يقطع مساحات متساوية في أزمنة متساوية



قانون كبلر الثالث :

مربع النسبة بين الزمن الدوري للكوكب (أ) والزمن الدوري للكوكب (ب) يساوي مكعب النسبة بين متوسط بُعد الكوكب (أ) عن الشمس ومتوسط بُعد الكوكب (ب) عن الشمس.

$$\left(\frac{T_A}{T_B}\right)^2 = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^3$$

33. وفقًا لصيغة نيوتن للقانون الثالث لكبلر، كيف تتغير النسبة $\frac{T^2}{r^3}$ إذا تضاعفت كتلة الشمس؟

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{Gm}}$$

2

$$T^2 = \frac{4\pi^2 r^3}{Gm}$$

تقل للنصف

$$\frac{1}{2}\downarrow \left(\frac{T^2}{r^3}\right) = \frac{4\pi^2}{Gm\uparrow^2}$$

According to Kep

According to Kepler's third law, which of the following represents the mathematical relationship between periods of planets and their mean distances away from the Sun?

وفقاً للقانون الثالث لكبلر، أي من الآتي تمثل العلاقة الرياضية بين الزمن الدوري للكوكب ومتوسط البعد بينه وبين الشمس؟

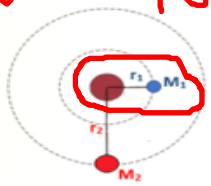
1. $\left(\frac{T_A}{T_B}\right)^2 = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^3$
2. $\left(\frac{T_A}{T_B}\right)^3 = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2$
3. $\left(\frac{T_A}{r_B}\right)^2 = \left(\frac{r_A}{T_B}\right)^3$
4. $\left(\frac{T_A}{r_A}\right)^2 = \left(\frac{T_B}{r_B}\right)^3$

Two moons M_1, M_2 with different masses are moving in their orbits around a planet, as shown in the figure. Which of the following is true for their periods in their orbits?

قمران M_1، M_2 كتلتاهما مختلفتان، يدوران في مداريهما حول أحد الكواكب كما هو مبين بالشكل. أي مما يلي صحيح بالنسبة للزمن الدوري للقمرين في مداريهما؟

السرعة عكس الزمن الدوري

1. M_2 has a smaller period than M_1
2. M_2 has a greater period than M_1
3. M_2 and M_1 have the same period
4. It can't be determined



M_2 له زمن دوري أقل من M_1

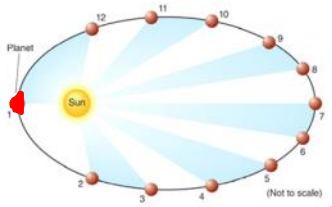
M_2 له زمن دوري أكبر من M_1 ✓

M_2 و M_1 لهما نفس الزمن الدوري

لا يمكن تحديده

The figure shows the path of Mars around the Sun, in which position does Mars have the greatest linear velocity?

يظهر الشكل مسار كوكب المريخ حول الشمس، في أي موضع مما يأتي يكون للمريخ أكبر سرعة خطية؟



1. 1 ✓
2. 2
3. 7
4. 4 ✓

6	Justify Kepler's Third Law by using Newton's Second Law of motion and Newton's Law for universal gravitation.	as mentioned in the book	34

6	يبرر قانون كبلر الثالث باستخدام قانون نيوتن الثاني وقانون نيوتن للجذب العام	مذكور في الكتاب	34

$$F_g = F_c$$

$$G\frac{m_1 m_2}{r^2} = F_g = mg = m\frac{v^2}{r}$$

$$\frac{Gm_S m_p}{r^2} = \frac{m_p 4\pi^2 r}{T^2}$$

$$T^2 = \left(\frac{4\pi^2}{Gm_S}\right) r^3$$

$$T = \sqrt{\left(\frac{4\pi^2}{Gm_S}\right) r^3}$$

الزمن الدوري لكوكب يدور حول الشمس

الزمن الدوري لكوكب يدور حول الشمس يساوي 2π مضروبًا في الجذر التربيعي لمكعب متوسط البعد عن الشمس، مقسومًا على حاصل ضرب ثابت الجذب الكوني وكتلة الشمس.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{Gm_S}}$$

7	Apply the law of universal gravitation to calculate the gravitational force or other unknown parameters.	questions 38, 43	48

7	يطبق قانون نيوتن للجذب العام لحساب قوة الجاذبية أو أي مجهول آخر	سؤال 38 و 43	48

يعتمد الجذب بين الأجسام على حاصل ضرب كتلها.

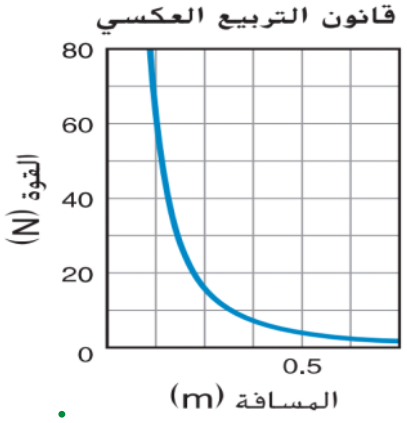
تتناسب قوة الجاذبية بين الأجسام تناسبًا عكسيًا مع مربع المسافة بينها.

قانون الجذب الكوني

قوة الجاذبية تساوي ثابت الجذب العام مضروبًا في كتلة الجسم الأول مضروبًا في كتلة الجسم الثاني مقسومًا على مربع المسافة بين مركزي الجسمين.

$$F_g = \frac{Gm_1 m_2}{r^2}$$

6.67×10^{-11}



38. إذا كانت كتلة كل من كرتَي البولينج 6.8 kg، وكانت المسافة بين مركزيهما 21.8 cm، فما مقدار قوة الجاذبية التي تؤثر بها كل منهما في الأخرى؟

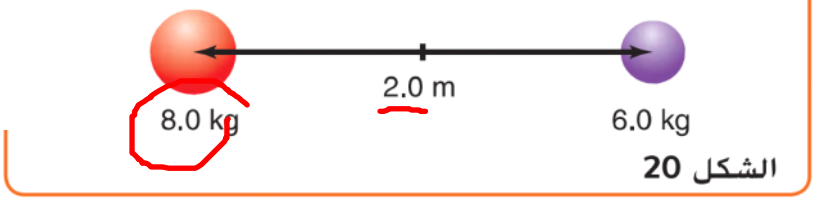
$F = G\frac{m_1 m_2}{r^2} = 6.67\times10^{-11}\frac{6.8^2}{(21.8\times10^{-2})^2}$

$= 6.5\times10^{-8}\ N$

43. الفكرة الرئيسة إذا كان البعد بين مركزَي الكرتين 2.0 m كما في **الشكل 20**، وكانت كتلة إحداهما 8.0 kg، وكتلة الأخرى 6.0 kg، فما مقدار قوة الجاذبية بينهما؟

$F = G\frac{m_1 m_2}{r^2} = 6.67\times10^{-11}\frac{6\times8}{2^2}$

$= 8\times10^{-10}\ N$



الشكل 20

A satellite revolves in a circular path around the Earth. Which of the following could be a reason for the decrease in the radius of the satellite's path if the magnitude of the force of attraction between the Earth and the satellite remains constant?

يدورقمر صناعي في مسار دائري حول الأرض. أي مما يلي يمكن أن يكون سببا لنقصان نصف قطر مسار القمرالصناعي في حال بقاء مقدار قوة الجذب بين الأرض والقمر الصناعي ثابتا؟

1. An increase in the linear velocity of the satellite
   زيادة في السرعة الخطية للقمر الصناعي
2. An increase in the satellite's mass
   زيادة في كتلة القمر الصناعي
3. An decrease in the satellite's centripetal acceleration
   نقصان في التسارع المركزي للقمر الصناعي
4. A decrease in the satellite mass ✓
   نقصان في كتلة القمر الصناعي

$F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$

Two objects each with mass m at a distance r from each other. The gravitational force between them is F. If the masses of the objects are increased to be 3r, what will be the gravitational force between the objects?

جسمان كتلة كل منهما m على مسافة r من بعضهما البعض يتجاذبان بقوة F . إذا زيدت المسافة بينهما لتصبح 3r ، كم يصبح مقدار قوة الجذب بينهما؟

$\frac{F_1}{F_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2} = \frac{(3r)^2}{r^2} = \frac{9r^2}{r^2}$

$3^2 = 9$.

1. 9F
2. F/9 ✓
3. F3
4. F/3 $\frac{1}{9}$

$F_2 = \frac{1}{9}F_1$

19.A 19.B	Calculate the orbital speed of a satellite. Calculate the orbital period of a satellite	example 2	40

كتابي	19.A 19.B	يحسب السرعة المدارية لقمر صناعي يحسب الزمن الدوري لقمر صناعي	مثال 2	صفحة 40

سرعة القمر الصناعي الذي يدور حول الأرض

إن سرعة القمر الصناعي الذي يدور حول الأرض تساوي الجذر التربيعي لثابت الجذب الكوني مضروبًا في كتلة الأرض ومقسومًا على نصف قطر المدار.

$$v = \sqrt{\frac{Gm_E}{r}}$$

الزمن الدوري للقمر الصناعي الذي يدور حول الأرض

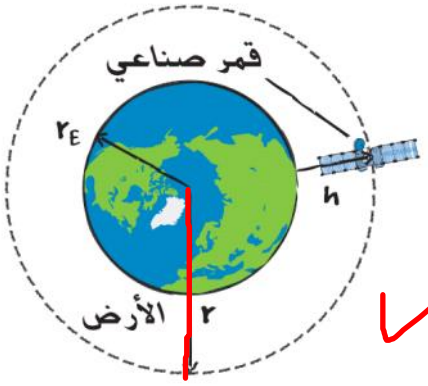
يساوي الزمن الدوري للقمر الصناعي الذي يدور حول الأرض 2π مضروبًا في الجذر التربيعي لمكعب نصف قطر المدار، مقسومًا على حاصل ضرب ثابت الجذب الكوني وكتلة الأرض.

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{Gm_E}}$$

لا يعتمد على كتلة القمر

السرعة المدارية والزمن الدوري افترض أن قمرًا صناعيًا يدور حول الأرض على ارتفاع 225 km فوق سطحها. فإذا علمت أن كتلة الأرض تساوي 5.97×10^{24} kg ونصف قطر الأرض يساوي 6.38×10^{6} m، فما مقدار السرعة المدارية والزمن الدوري للقمر الصناعي؟

$r = R + h$



$$v = \sqrt{\frac{Gm_e}{r}}$$

$$r = R + h = 6.25\times10^{6} + 225\times10^{3}$$
$$= 6.5\times10^{6}\ m$$

$$v = \sqrt{\frac{6.67\times10^{-11}\times5.97\times10^{24}}{6.5\times10^{6}}}$$

$$v = 7.8\times10^{3}\ m/s$$

يدور قمر صناعي حول كوكب على ارتفاع $(4.2\times10^{7}m)$ من مركز الكوكب ويكمل دورة واحدة في زمن قدره $(8.7\times10^{4}s)$. فما كتلة الكوكب؟

A satellite orbit around a planet at a height of $(4.2\times10^{7}m)$ from the planet's center and completes one revolution in a time of $(8.7\times10^{4}s)$. What is the mass of the planet?

1. 5.8×10^{24}kg
2. 2.9×10^{24}kg
3. 8.5×10^{24}kg
4. 6.7×10^{24}kg

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{Gm_E}}$$

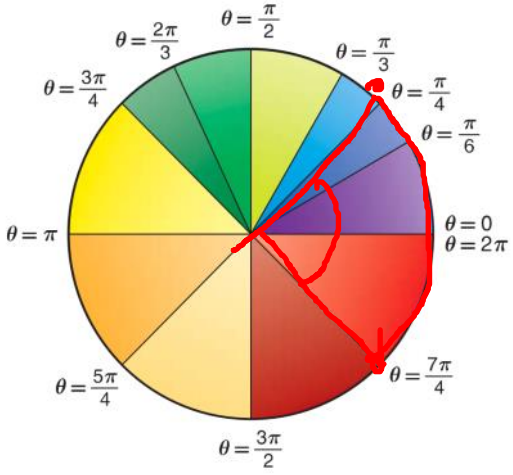
$$m_E = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$$

$$m_E = \frac{4\pi^2\times(4.2\times10^{7})^3}{6.67\times10^{-11}\times(8.7\times10^{4})^2}$$

$$= 5.8\times10^{24}\ kg$$

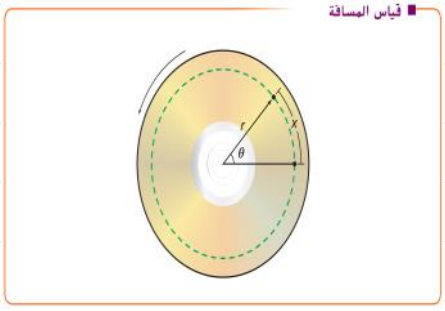
8	Define a radian and convert degrees to radians and vice-versa	as mentioned in the book	57
12	Define angular displacement	as mentioned in the book	56

8	يعرف الراديان ويحول من الدرجات إلى راديان	مذكور في الكتاب	57
12	يعرف الإزاحة الزاوية	مذكور في الكتاب	56



يستخدم الحرف اليوناني "ثيتا" (θ) لتمثيل زاوية الدوران. يوضح **الشكل 1** الزوايا بالراديان للعديد من الأجزاء الشائعة من الدورة. لاحظ أن الدوران في عكس اتجاه عقارب الساعة يشار إليه بأنه موجب، بينما يشار إلى اتجاه عقارب الساعة بأنه سالب. عندما يدور جسم ما، يُطلق على معدل التغير في الزاوية اسم **الإزاحة الزاوية** للجسم.

$d = r\theta$



$2\pi d = \frac{1}{2\pi}$ دورة $\rightarrow$ $2\pi rev = 2\pi d$

$\theta =$

$2\pi d = \frac{2\pi rev}{2\pi}$

الراديان وحدة قياس الزاوية وتساوي .....

من الدورة $\frac{1}{360}$ | من الدورة $\frac{1}{500}$ | من الدورة $\frac{1}{2\pi}$ | من الدورة $\frac{1}{4}$

في الشكل المجاور نقطة تقع على بعد $(4.0\ cm)$ من مركز قرص CD ، فاذا بدا القرص بالدوران

وتحركت النقطة مسافة $(12\ cm)$ ، ما مقدار الزاوية θ ؟

$3.0\ rad$	$2.0\ rad$	$1.0\ rad$	$0.3\ rad$

$240^0 = 240 \times \frac{\pi}{180} rad$

$\theta = \frac{x}{r} = \frac{12}{4} = 3\ rad$

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

$9\ rad = \frac{9}{2\pi} \ldots\ldots rev$

rev $\xrightarrow{\times 2\pi}$ rad

rad $\xrightarrow{\frac{1}{2\pi}}$ rev

$3\ rev = 3 \times 2\pi\ rad$

يدور جسم بزاوية $120°$. احسب الزاوية بوحدة الراديان . كم عدد الدورات التي يعملها الجسم؟

$120^0 \times \frac{\pi}{180}\ rad$

$120^\circ = 120 \times \frac{\pi}{180} rad$

$= 2.09\ rad$

$2.09\ rad = \frac{2.09}{2\pi} = \frac{1}{3} rev$

9	Relate the linear velocity (v) to the angular velocity ( ) and the distance (r) from the axis of rotation ω	problem 4	59

59	مسألة 4	يربط بين السرعة الخطية والسرعة الزاوية والبعد عن محور الدوران	9

الجدول 1 القياسات الخطية والزاوية

الكمية	خطية	زاوية	العلاقة
الإزاحة	x (m)	θ (rad)	$x = r\theta$
السرعة المتجهة	v (m/s)	ω (rad/s)	$v = r\omega$
التسارع	a (m/s²)	α (rad/s²)	$a = r\alpha$

يدور إطار السيارة في الشكل المجاور بسرعة زاوية $(5.0\ rad/s)$ ،

ما السرعة الخطية لنقطة س تبعد $(16\ cm)$ من مركز الإطار ؟

$31.2\ m/s$	$3.2\ m/s$		$0.80\ m/s$	$0.13\ m/s$

$V = \omega r = 5 \times 0.16 = 0.8\ m/s$

سرعة خطية

سرعة زاوية

10	Apply the relationship between average angular acceleration, change in angular velocity, and the time interval for that change	problem 2	59

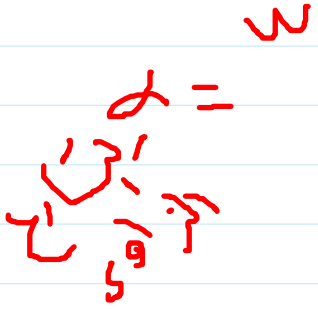
10	يطبق العلاقة بين التسارع الزاوي المتوسط والتغير في السرعة الزاوية وزمن التغير	مسألة 2	59

التسارع الزاوي أثناء العصر في غسالة الملابس، يدور الوعاء الأسطواني بمعدل 635 rev/min. في حالة فتح غطاء الغسالة، يتوقف المحرك عن العمل. إذا كان الوعاء الأسطواني يحتاج إلى 8.0 s ليتباطأ حتى التوقف، فما مقدار التسارع الزاوي للوعاء الأسطواني؟

$$\omega_i = 635 \times \frac{2\pi}{60} = 66.5\ rad/s$$

$$\alpha = \frac{\omega_f - \omega_i}{t} = \frac{0 - 66.5}{8}$$

$$\alpha = -8.3\ rad/s^2$$



يبدأ قرص مدمج *CD* في الدوران من السكون لتصل سرعته إلى $(6\pi\ rad/s)$ بعد $(3.0s)$

ما مقدار التسارع الزاوي للقرص ؟

$6\pi\ rad/s^2$	$4\pi\ rad/s^2$		$2\pi\ rad/s^2$	$\pi\ rad/s^2$

$$\alpha = \frac{\omega_f - \omega_i}{t} = \frac{6\pi - 0}{3}$$

$$= 2\pi\ rad/s^2$$

يدور حوض غسالة بدءاً من السكون بعجلة زاوية مقدارها $0.5 rad/s^2$، ما مقدار الزمن الذي يستغرقه الحوض لتصل سرعته الزاوية إلى $20 rad/s$ ؟

40 s	20.5 s		10 s	0.3 s

$$\alpha = \frac{\omega_f - \omega_i}{t}$$

$$t = \frac{\omega_f - \omega_i}{\alpha} = \frac{20 - 0}{0.5} = 40\ s$$

تنخفض سرعة مروحة الدفع من 475 rev/min إلى 187 rev/min في غضون 4.00 s. ما مقدار التسارع الزاوي لها؟

$$\alpha = \frac{\omega_f - \omega_i}{t}$$

$$= \frac{187 \times \frac{2\pi}{60} - 475 \times \frac{2\pi}{60}}{4}$$

$$= -7.54\ rad/s^2$$

11	Apply the relationship between angular displacement and the initial and final angular positions	problem 1	59

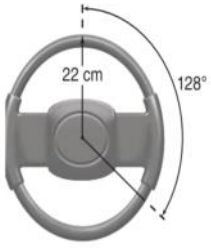
11	يطبق العلاقة بين الإزاحة الزاوية والموقع الابتدائي والنهائي	مسألة 1	59

على منصة اختبار كانت عجلة دراجة تدور حول محورها بحيث تتحرك نقطة ما على الإطار مسافة 0.210 m. يبلغ نصف قطر العجلة 0.350 m. كما هو موضح في **الشكل 23**. ما مقدار الزاوية (بالراديان) التي تدور بها العجلة؟

الشكل 23

$$\theta = \frac{x}{r} = \frac{0.210}{0.350} = 0.6\,rad$$

تدور عجلة القيادة بزاوية قدرها 128°. كما هو موضح في **الشكل 24**. ويبلغ نصف قطرها 22 cm. ما مقدار المسافة التي تتحركها نقطة ما على إطار عجلة القيادة؟



$$X = \theta r = 128 \times 0.22 = 28.16\,m$$

1. ما مقدار الإزاحة الزاوية لكل عقرب في الساعة التالية خلال 1.00 h؟ وضح إجابتك بثلاثة أرقام لها دلالة.

a. عقرب الثواني

b. عقرب الدقائق

c. عقرب الساعات

(a) $\theta = -60 \times 2\pi\,rad = -3.76 \times 10^{2}\,rad$

(b) $\theta = -2\pi\,rad = -6.28\,rad$

(c) $\theta = -\frac{1}{12} \times 2\pi\,rad = -0.52\,rad$

2. تكمل لعبة دوارة موجودة في أعلى سرير الطفل دورة واحدة في عكس اتجاه عقارب الساعة خلال 1 min.

a. ما مقدار الإزاحة الزاوية التي تقطعها خلال 3 min؟

b. ما مقدار السرعة الزاوية للعبة بوحدة rad/min؟

c. إذا تم إيقاف اللعبة، فهل يكون التسارع الزاوي لها موجبًا أم سالبًا؟ اشرح.

الازاحة الزاوية لدورة واحدة تساوي 2πrad

a $\Delta\theta = (3) \times (2\pi\,rad) = 6\pi\,rad$

b $\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{6\pi\,rad}{3\,\min} = 2\pi\,rad/\min$ $\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{2\pi\,rad}{1\,\min} = 2\pi\,rad/\min$

c $\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{\omega_f - \omega_i}{\Delta t} = \frac{0.0 - \omega_i}{\Delta t} < 0.0$

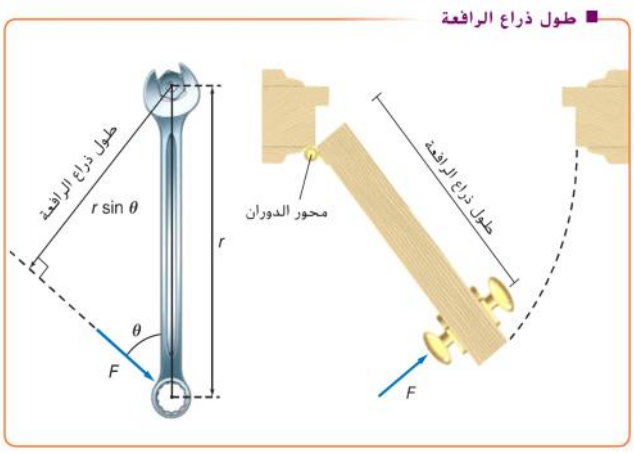
بما أن السرعة الزاوية تتناقص إلى أن تصبح صفر فهذا يدل ان اتجاه العجلة الزاوية معاكس لاتجاه السرعة الزاوية ؟ اتجاه السرعة الزاوية موجب و التسارع الزاوي سالب.

13	Apply the relation (= Frsin) to calculate the matnitude of torque ( ) for a force force of magnitude (F) where (r) is the distance from the axis of rotation to the point where the force is exerted, and is the angle between the force and the radius from the axis of rotation to the point where the force is applied	question 63	81

13	يطبق العلاقة $(\tau = Frsin\theta)$	لحساب مقدار العزم	سؤال 63	81

14	Calculate the net torque when more than one torque acts on a body about a rotation axis	figure 9	63

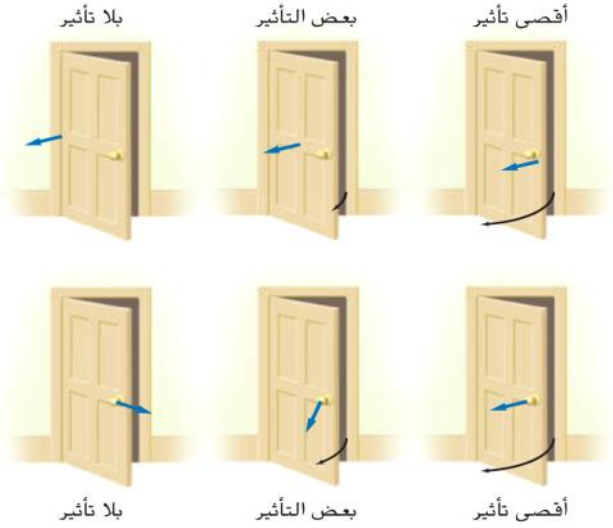
14	يحسب العزم الكلي عنما يؤثر عدة عزوم حول محور الدوران	الشكل 9	63



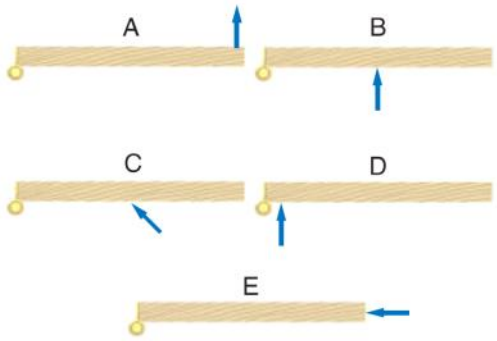
العزم (TORQUE)

العزم يساوي حاصل ضرب القوة F في طول ذراعها $(r \sin \theta)$.

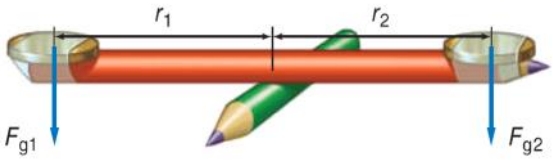
$$\tau = Fr \sin \theta$$



63. مهمة الترتيب رتب العزوم على الأبواب الخمسة لموضحة في **الشكل 26** من الأقل إلى الأكبر. لاحظ أن مقادير كل القوى متساوية.



E = D < C < B < A



يظهر الشكل المجاور محمد وأخته ليلى يلعبان على أرجوحة الاتزان، أي مما يلي يمكن أن يؤدي إلى اتزان الأرجوحة؟

The figure shows Mohammad and his sister Laila playing on a seesaw, which of the following can lead to the balance of the seesaw?

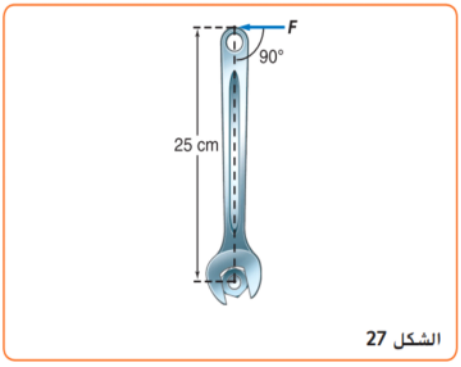
1. Laila moves closer to Mohammad
محمد تحرك ليلى مقتربة من

2. Mohammad moves closer to Laila
ليلى من تحرك محمد مقتربا

3. Muhammad and Laila move towards each other the same distance
باتجاه بعضهما بنفس المسافة وليلى تحرك محمد

4. Mohammad and Laila move away from each other the same distance
تحرك محمد وليلى مبتعدين عن بعضهما بنفس المسافة

ما مقدار العزم الواقع على البرغي الذي تنتجه قوة قدرها 15 N تؤثر تأثيرًا متعامدًا في مفتاح الربط الذي يصل طوله إلى 25 cm. كما هو موضح في **الشكل 27**؟



الشكل 27

$\tau = F \cdot L$

$= 15 \times 0.25$

$= 3.75\ N.m$

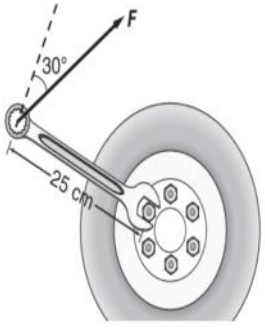
16. يجلس فارس، الذي كتلته 43 kg، على بُعد 1.8 m من مركز الأرجوحة. ويريد فهد، الذي كتلته 52 kg، أن يلعب على الأرجوحة مع فارس. على أي بُعد من مركز الأرجوحة يجب أن يجلس فهد؟

$\tau_1 = \tau_2 \qquad F_1 r_1 = F_2 r_2$

$m_1 g r_1 = m_2 g r_2$

$43 \times 1.8 = 52 r_2$

$r_2 = \dfrac{43 \times 1.8}{52} = 1.49\ m$



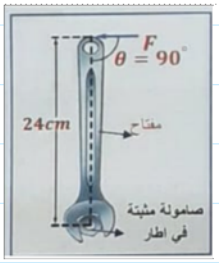
تستخدم مفك ربط يبلغ طوله 25 cm لإزالة صامولة العروة الموجودة في عجلة السيارة، كما هو موضح في الرسم التوضيحي أدناه. إذا سحبت طرف مفتاح الربط بقوة قدرها 2.0×10^2 N وبزاوية قدرها 30°، فما مقدار العزم المؤثر في مفتاح الربط؟
($\sin 30° = 0.5,\ \cos 30° = 0.87$)

The figure shows a force F exerted on a door in six positions. In which of these positions the torque exerted on the door equals zero?

الشكل يبين قوة F تؤثر على باب في ستة مواضع مختلفة. في أي المواضع يكون العزم المؤثر على الباب يساوي الصفر؟

اعتماداً على الشكل المجاور والبيانات التي عليه ،

ما مقدار القوة F إذا كان عزم القوة $(16\ N.m)$؟



$384\ N$	$66.7\ N$	$3.8\ N$	$0.67\ N$

$$\tau = F \cdot L$$

$$F = \frac{\tau}{L} = \frac{16}{0.24} = 66.7\ N$$

16.A	Relate the arc length (x) to the angular displacement ( ) and the distance (r) from the axis of rotation, relate the linear velocity (v) to the angular velocity ( ) and the distance (r) from the axis of rotation and relate the linear acceleration (a) to the angular acceleration ( ) and the distance (r) from the axis of rotation	table 1	58
16.B	Apply the relationship between a force F and the work done on a system by the force when the system undergoes a displacement d: W = Fd cos where is the angle between the direction of the force and the direction of displacement	example 2	93

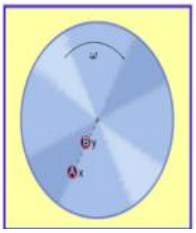
كتابي	16 A	يربط بين الكميات الزاوية والخطية	الجدول 1	58
	16.B	يطبق العلاقة بين الشغل المبذول والقوة والإزاحة	مثال 2	93

الجدول 1 القياسات الخطية والزاوية

الكمية	خطية	زاوية	العلاقة
الإزاحة	x (m)	θ (rad)	$x = r\theta$
السرعة المتجهة	v (m/s)	ω (rad/s)	$v = r\omega$
التسارع	a (m/s^2)	α (rad/s^2)	$a = r\alpha$

يُظهر الشكل قرصاً أثناء دورانه وبقعتان (A) و (B) على القرص. إذا كانت (A)على مسافة (X) cm من مركز القرص، و (B) على مسافة (Y)cm من مركز القرص، كيف يمكن مقارنة السرعة الزاوية للبقعتين؟

he figure shows a rotating disk ad two spots on it A and B. (A)is at (X) n from the disk's center and (B) is at (Y) cm from the disk's enter. How can the angular velocities of the two spots be compared?



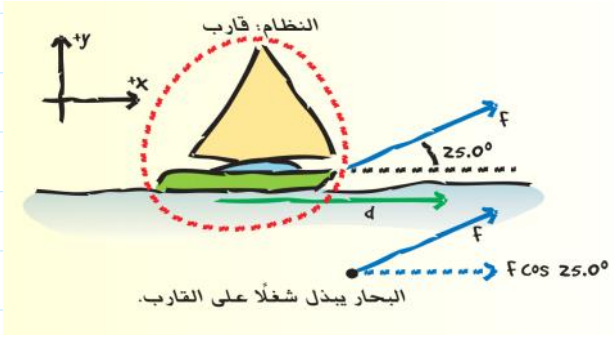
السرعة الزاوية تكون متساوية للبقعتين لأنهما يدوران على نفس القرص

54. تصل السرعة المتجهة للحافة الخارجية من إطار الشاحنة الذي يبلغ نصف قطره 45 cm إلى 23 m/s. ما مقدار السرعة الزاوية للإطار بوحدة rad/s؟

$r = 0.45\,m \qquad V = 23\,m/s$

$$\omega = \frac{V}{r} = \frac{23}{0.45} = 51\,rad$$

القوة والإزاحة عند زاويةٍ يسحب بحار قاربًا مسافة 30.0 m في اتجاه رصيف الميناء مستخدمًا حبلًا يصنع زاوية قدرها 25.0° مع المحور الأفقي. ما مقدار الشغل الذي يبذله الحبل على القارب إذا كانت قوة شدّه 255 N؟



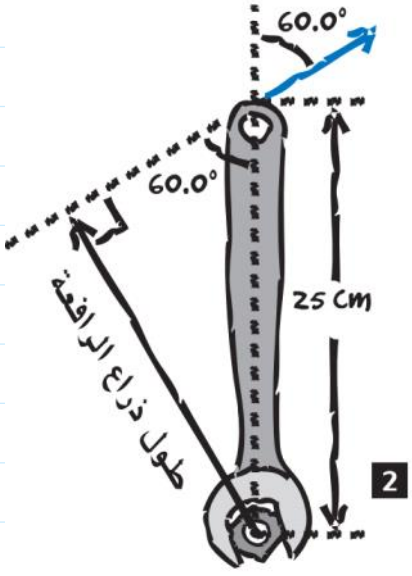
البحار يبذل شغلًا على القارب.

$$W = F d \cos\theta$$
$$= 255 \times 30 \times \cos 25$$
$$= 6.9 \times 10^{3}\,J$$

18	Calculate the net torque when more than one torque acts on a body about a rotation axis	example 1	62

18	يحسب العزم الكلي عندما يؤثر أكثر من عزم على محور الدوران	مثال 1	62

ذراع القوة يتطلب شدُّ صامولة في محرك سيارة عزمًا مقداره 35 N·m. استخدمتَ مفتاح شد طوله 25 cm وأثّرتَ في نهاية المفتاح بقوة تميل بزاوية مقدارها 60.0° بالنسبة إلى يد المفتاح. فما طول ذراع القوة؟ وما مقدار القوة التي يجب أن تؤثر بها؟

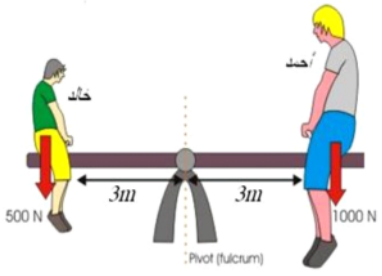


$$L = r\sin\theta$$
$$= 0.25 \times \sin 60$$
$$= 0.22\ m$$
$$F = \frac{\tau}{L} = \frac{35}{0.22} = 159.1\ N$$

يتأرجح أحمد وخالد على لعبة الميزان (السيسو) ، فاذا كان طول اللوح 6m.

فأجب عن الأسئلة التالية.(أهمل وزن لوح لعبة الميزان).

احسب محصلة العزوم حول نقطة الارتكاز.

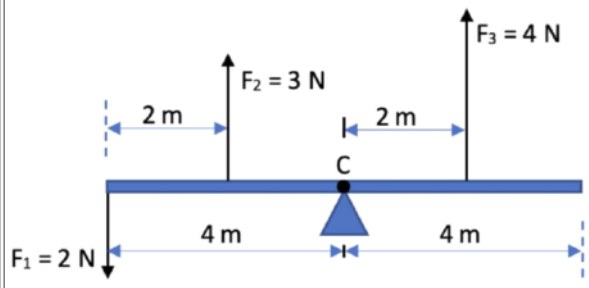


$$\tau_{\text{محصلة}} = \tau_{\text{خالد}} - \tau_{\text{أحمد}}$$
$$= F r_{\text{خالد}} - F r_{\text{أحمد}}$$
$$= 500 \times 3 - 1000 \times 3$$
$$= -1500\ N\cdot m$$

مع عقارب الساعة

لأنه يعني سالب

أرجوحة مهملة الكتلة تدور حول محورها المار بنقطة الإرتكاز C . ما مقدار محصلة العزم للقوى المبذولة كما هو موضح في الشكل ؟



$10\ N.m$ عكس اتجاه عقارب الساعة	$10\ N.m$ مع اتجاه عقارب الساعة	صفر	$6\ N.m$ عكس اتجاه عقارب الساعة

$\tau = \tau_1 - \tau_2 + \tau_3$

$= F_1 r_1 - F_2 r_2 + F_3 r_3$

$= 2 \times 4 - 3 \times 2 + 4 \times 2$

$= 10\ N.m$

عكس عقارب الساعة

20	Solve problems related to rotational variables	problem 3,4	59

20	يحل مسائل مرتبطة بالكميات الدورانية	مسالة 3و4	59

3. إذا كان التسارع الخطي لشاحنة يبلغ $1.85\ m/s^2$ ويبلغ التسارع الزاوي للعجلات $5.23\ rad/s^2$. فكم يساوي قطر عجلات الشاحنة؟

4. تسحب الشاحنة في المسألة السابقة مقطورة ذات عجلات نصف قطرها $48\ cm$.

a. ما وجه المقارنة بين التسارع الخطي للمقطورة والتسارع الخطي للشاحنة؟

b. ما وجه المقارنة بين التسارع الزاوي لعجلات المقطورة وعجلات الشاحنة؟

القطر $= 2r = 2\frac{a}{\alpha} = 2 \times \frac{1.85}{5.23} = 0.707$

$r = \frac{a}{\alpha}$

(a) a الشاحنة $=$ a المقطورة

التسارع الخطي للمقطورة يساوي التسارع الخطي للشاحنة ليس له علاقة بنصف القطر لا تعتمد على السرعة والزمن.

(b) $\alpha_1 = 5.23\ rad/s^2$

$\alpha_2 = \frac{a}{r_2} = \frac{1.85}{0.24} = 7.7\ rad/s^2$