

الصف الثاني عشر

الفصل الدراسي الأول

القصير الثاني - فيزياء

2025 – 2024

إعداد : أ / محمد نعمان

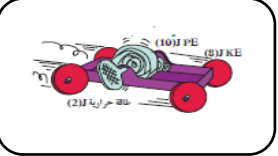
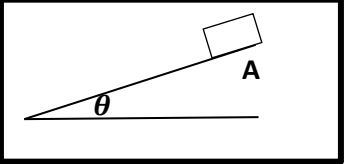


س / اكتب الاسم أو المصطلح

المصطلح	التعريف
الطاقة الكلية	مجموع الطاقة الداخلية U والطاقة الميكانيكية ME
النظام المعزول	نظام لا تتبادل فيه الطاقة مع محيطها وتكون الطاقة الكلية محفوظة
قانون حفظ الطاقة	الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من عدم، ويمكن داخل أي نظام معزول أن تتحول من شكل الى آخر، فالطاقة الكلية للنظام ثابتة لا تتغير
قانون حفظ الطاقة الميكانيكية	في الأنظمة المعزولة عندما تكون الطاقة الميكانيكية محفوظة يكون التغير في طاقة الوضع = معكوس التغير في طاقة الحركة
عزم القوة (الدوران)	كمية فيزيائية تعبر عن مقدرة القوة على إحداث حركة دروانية للجسم حول محور الدوران
ذراع العزم (القوة)	المسافة العمودية من محور الدوران إلى نقطة تأثير القوة
قاعدة اليد اليمنى	القاعدة المستخدمة لتحديد اتجاه عزم القوة
الطاقة الكامنة الميكروسكوبية	الطاقة التي تتبادلها جزيئات النظام و يؤدي إلى تغير حالتها نتيجة تغير طاقة الربط بين الجزيئات
الطاقة الميكانيكية	مجموع الطاقة الحركية والطاقة الكامنة للجسم الماكروسكوبي
الطاقة الداخلية	مجموع طاقات الوضع والحركة لجسيمات النظام أو مجموع الطاقة الحركية الميكروسكوبية و الطاقة الكامنة الميكروسكوبية
الجسم الماكروسكوبي	جسم له أبعاد محددة ويمكن رؤيته بالعين المجردة
الجسم الميكروسكوبي	جسيم صغير جداً و لا يمكن رؤيته بالعين المجردة
مركز ثقل الجسم الصلب	موقع محور الدوران الذي تكون محصلة عزوم قوى الجاذبية المؤثرة في الجسم الصلب حوله تساوي صفراً
عزم الازدواج	حاصل ضرب مقدار إحدى القوتين بالمسافة العمودية بينهما
الازدواج	قوتين متوازيتين متساويتين في المقدار ومتوازيتين وتعملان في اتجاهين متضادين وليس لهما خط عمل واحد
ذراع الازدواج	المسافة العمودية بين نقطتي تأثير القوتين

علل لما يأتي

1- ارتفاع درجة حرارة المظلة والهواء المحيط أثناء هبوط المظلي باستخدام المظلة عندما يصل للسرعة الحدية الثابتة ؟ أو الطاقة الكلية لنظام معزول مؤلف من مظلي و الأرض و الهواء تظل محفوظة ؟ أو تتناقص الطاقة الميكانيكية للمظلي أثناء سقوطه مع تحركه بسرعة حدية ثابتة ؟
ج / لأنه عند السرعة الحدية الثابتة تكون الطاقة الحركية ثابتة فيتحول النقص في الطاقة (الميكانيكية) الكامنة الثقالية باستمرار الانخفاض إلى طاقة حرارية نتيجة الاحتكاك بحيث تبقى الطاقة الكلية ثابتة
2- في الأنظمة المعزولة المغلقة تكون الطاقة الكلية محفوظة ؟
ج / بسبب عدم وجود نقص أو زيادة للطاقة في الأنظمة المحفوظة أو لعدم وجود تبادل للطاقة مع الوسط المحيط
3- لا يتغير مقدار الشغل لرفع جسم من مستوى مرجعي الى ارتفاع معين باستخدام مستوى مائل بتغير زاوية ميل المستوى في غياب الاحتكاك ؟
ج / لأن الشغل في مجال الجاذبية يتوقف على الارتفاع الرأسي و لا يعتمد على شكل المسار الذي يسلكه الجسم
4- ترتفع درجة حرارة اليد عند التصفيق ؟
ج / لأن جزء من الطاقة الكامنة الكيميائية يتحول إلى طاقة حركية بينما الباقي يتحول إلى طاقة حرارية نتيجة الاحتكاك

5- المياه الساقطة من الشلالات يمكنها إدارة التوربينات التي تولد الطاقة الكهربائية كما ترتفع درجة حرارة الماء في أسفل الشلال عن حرارة الماء أعلى الشلال ؟	ج / لأن جزء من الطاقة الكامنة التناقلية يتحول إلى طاقة حركية بينما الباقي يتحول إلى طاقة حرارية نتيجة الاحتكاك
6- عند إفلات السيارة في الشكل المقابل لا يحدث فقد في الطاقة ؟ (الطاقة الكلية للنظام المعزول المؤلف من الأرض و السيارة الصغيرة والهواء المحيط محفوظة) ج / لأن جزء من الطاقة المرونية يتحول إلى طاقة حركية أما الباقي يتحول إلى طاقة حرارية نتيجة الاحتكاك بحيث تظل الطاقة الكلية ثابتة	
7- الطاقة الميكانيكية للنظام المعزول (الصندوق - المستوى المائل - الأرض) غير محفوظة إذا أفلت الصندوق على المستوى المائل الخشن من نقطة (A) ؟ ج / لأن الشغل الناتج عن قوى الاحتكاك يتحول إلى حرارة فتتغير الطاقة الداخلية $\Delta E = \Delta ME + \Delta U$, $\Delta E = 0$, نظام معزول , $\Delta ME = - \Delta U$	
8- التغير في الطاقة الميكانيكية لنظام معزول يساوي معكوس التغير في الطاقة الداخلية عند وجود قوى احتكاك ؟ ج / لأن $\Delta E = \Delta ME + \Delta U$ وفي الأنظمة المعزولة تكون الطاقة الكلية محفوظة $\Delta E = 0$ ولوجود قوى احتكاك فإن : $\Delta U \neq 0$ وبالتالي $\Delta ME = - \Delta U$	
9- الدفع العمودي على الباب يعطي دوران أكبر بجهد أقل ؟ أو يكون عزم القوة أكبر ما يمكن عندما تكون القوة عمودية على محور الدوران ؟	ج / لأن ($\theta = 90$) وبالتالي ($\sin 90 = 1$) وبالتالي ($\tau = F d$) وهذا أكبر عزم ممكن
10- يفضل استخدام مفتاح ربط ذي مقبض طويل عن مفتاح ربط ذي مقبض قصير ؟ أو استخدام عصا طويلة لتحريك كتلة كبيرة على سطح الأرض ؟ أو تستخدم مطرقة مخرقة ذات ذراع طويلة لسحب مسمار من قطعة خشب ؟ أو يوضع مقبض الباب بعيداً عن محور دوران الباب الموجود عند مفصلاته ؟	ج / لأنه كلما زاد طول ذراع العزم يزداد عزم القوة فتبذل جهد أقل وفعل رافعه أكبر فيمدنا بفائدة ميكانيكية أكبر .
11- لا يدور الجسم الصلب (ينعدم عزم القوة) عندما يكون خط عمل القوة المؤثرة عليه ماراً بمحور الدوران ؟ ج / لأن طول ذراع الرافعة = صفر فيكون عزم القوة = صفر $\tau = F \cdot d \cdot \sin \theta = 0$	
12- لا يمكنك فتح باب غرفة مقفل (ينعدم عزم القوة) بالتأثير بقوة توازي محور الدوران مهما كانت قيمة القوة ج / لأن ($\theta = 0$) وبالتالي ($\sin 0 = 0$) وبالتالي عزم القوة = صفر . $\tau = F \cdot d \cdot \sin \theta = 0$	
13- عزم القوة (فعل الرافعة) كميته متجهه ؟ ج / لأنه ناتج الضرب الاتجاهي لمتجهي القوة و ذراع العزم .	
14- لا يتزن جسم عند التأثير عليه بقوتين متساويتين في المقدار ومتعاكستين في الاتجاه ومتوازيتين ؟ ج / لتأثره بازدواج يعمل على دوران الجسم أو لأن القوتين ليس لهما خط عمل واحد مما يسبب عزم ازدواج يؤدي إلى دوران الجسم .	
15- مفتاح فك الصواميل يكون خاضعاً لازدواج يعمل على إدارته بالرغم من إننا نشاهد قوة وحيدة تؤثر عليه ؟ ج / لأن الصواميل تؤثر بقوة رد فعل (مساوية في المقدار و معاكسة في الاتجاه للقوة الأصلية) مما يكون ازدواج	
16- انطلاق كرة دون دوران عند التأثير عليها بقوة خط عملها يمر بمركز الدوران ؟ ج / لأنه لا ينتج عن هذه القوة أي أثر دوراني على الكرة .	
17- يستخدم ميكانيكي السيارات المفتاح الرباعي لفك صواميل إطار السيارة ؟ ج / لأن المفتاح يدور تحت تأثير عزم ازدواج ناتج عن عزمي قوتين متساويتين في المقدار ومتعاكستين في الاتجاه واللذان تؤديان إلى دوران الجسم في نفس الاتجاه .	

18- انقلاب شخص واقف وظهره وكعبا قدميه ملاصقان للحائط عند محاولته لمس أصابع قدميه ؟ أو عندما يقع مركز ثقل جسمك خارج المساحة الحاملة ينقلب الجسم ؟
جـ / لأن موقع مركز الثقل سيكون خارج المساحة الحاملة لجسمه فينتج عن ذلك عزم قوة يسبب انقلاب الشخص .
19- لا يدور (يتزن) الجسم المعلق من مركز ثقله ؟
جـ / لأن محصلة عزوم قوى الجاذبية المؤثرة على الجسم عنده = صفر .

أهم المقارنات

وجه المقارنة	جسم يسقط سقوطاً حراً (غياب الاحتكاك)	جسم يقذف رأسياً لأعلى (غياب الاحتكاك)
الطاقة الكامنة الثقالية (PE)	تقل	تزداد
الطاقة الحركية (KE)	تزداد	تقل
الطاقة الميكانيكية (ME)	ثابتة	ثابتة

وجه المقارنة	نظام معزول مكون من (المظلي و الأرض - عديم الاحتكاك) أثناء السقوط	نظام معزول مكون من (المظلي و الأرض - عديم الاحتكاك) أثناء السقوط
الطاقة الكلية (E)	ثابتة (صفر = ΔE)	ثابتة (صفر = ΔE)
الطاقة الكامنة الثقالية (PE)	تقل	تقل
الطاقة الحركية (KE)	ثابتة	تزداد
الطاقة الميكانيكية (ME)	تقل	ثابتة (صفر = ΔME)
الطاقة الداخلية (U)	تزداد	ثابتة (صفر = ΔU)
القانون	$\Delta ME = -\Delta U$ $\Delta ME = W_f$	$\Delta PE = -\Delta KE$ $ME_f - ME_i = 0$

وجه المقارنة	حفظ الطاقة الميكانيكية في نظام معزول	عدم حفظ الطاقة الميكانيكية في نظام معزول
العلاقة	$\Delta E = 0$ الطاقة الكلية $\Delta ME = -\Delta U$ $\Delta ME = -\Delta U = -\sum f \cdot d = \sum W_f$	$\Delta E = 0$ الطاقة الكلية $\Delta U = 0$ الطاقة الداخلية $\Delta ME = 0$ الطاقة الميكانيكية

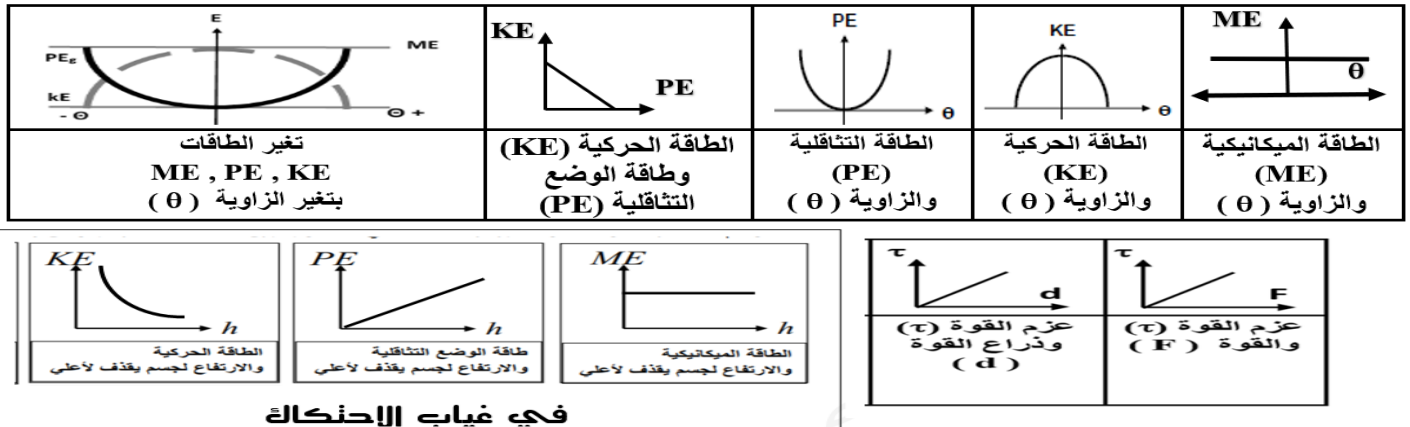
وجه المقارنة	العزم الموجب	العزم السالب
إنجاء الدوران	عكس عقارب الساعة	مع عقارب الساعة
إنجاء العزم على الصفحة	نحو الخارج	نحو الداخل

البندول البسيط	عند موضع الاتزان	عند أقصى ارتفاع
الطاقة الحركية	أكبر ما يمكن	صفر
طاقة الوضع الثقالية	صفر	أكبر ما يمكن
الطاقة الميكانيكية	ثابتة	ثابتة

ماذا يحدث في الحالات التالية

	1- لدرجة حرارة المظلة و الهواء المحيط بها عند الهبوط ؟ ترتفع
	الحدث لأن المظلي أثناء هبوطه يصل إلى السرعة الحدية الثابتة فتثبت طاقة الحركة و تتناقص طاقة الوضع التثاقلية و يتحول هذا النقص إلى طاقة حرارية .
	2- لطاقة الحركة الميكروسكوبية لجسيمات النظام برفع درجة الحرارة ؟ تزداد
	الحدث لزيادة سرعة الجزيئات بارتفاع درجة الحرارة .
	3- لجسم صلب عندما تؤثر عليه قوتان متساويتان بالمقدار و متعاكستان بالاتجاه وليس لهما خط عمل واحد ؟ يدور الجسم و لا يتزن .
	الحدث لأن القوتين ليس لهما خط عمل واحد مما يؤدي إلى وجود عزم ازدواج يؤدي إلى دوران الجسم .
	4- لشخص واقف و ظهره وكعبا قدميه ملاصقان للحائط إذا حاول لمس أصابع قدميه ؟ سوف ينقلب الجسم .
	الحدث لأن موقع مركز الثقل سيكون خارج المساحة الحاملة لجسمه فينتج عن ذلك عزم قوة يسبب انقلاب الشخص .
	5- لكرة تم ركلها و التأثير عليها بقوة خط عملها يمر بمركز الدوران ؟ ستنتقل دون دوران .
	الحدث لأنه لا ينتج عن هذه القوة أي أثر دوراني على الكرة .
	6- لكرة تم ركلها و التأثير عليها بقوة خط عملها لا يمر بمركز الدوران ؟ ستنتقل الكرة و تدور .
	الحدث لأنه ينتج عن هذه القوة عزم دوران يسبب دوران الكرة .
	7- لباب غرفة مقفل عند التأثير عليه بقوة كبيرة و تمر بمحور الدوران ؟ لا ينفتح الباب
	الحدث لأن طول ذراع الرافعة = صفر فيكون عزم القوة = صفر $\tau = F \cdot d \cdot \sin\theta = 0$
	8- لباب غرفة مقفل عند التأثير عليه بقوة كبيرة و توازي محور الدوران ؟ لا ينفتح الباب
	الحدث لأن $(\theta = 0)$ وبالتالي $(\sin 0 = 0)$ وبالتالي عزم القوة = صفر . $\tau = F \cdot d \cdot \sin\theta = 0$

أهم الرسوم البيانية



أهم القوانين

$V = \sqrt{2 \cdot g \cdot d \cdot \sin \theta}$	سرعة جسم سقط من سكون علي مستوى مائل أملس	$V = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$	سرعة جسم سقط من سكون رأسيا بإهمال مقاومة الهواء
حفظ (بقاء) الطاقة في نظام معزول (سطح أملس)		عدم حفظ (بقاء) الطاقة في نظام معزول (سطح خشن)	
$\Delta ME = 0$ $(PE + KE)_f = (PE + KE)_i$		$\Delta ME = -\Delta U = W_f = -F \times d$ $(PE + KE)_f - (PE + KE)_i = -F \times d$	
$ME = PE_{\max} = m \cdot g \cdot L (1 - \cos \theta_m)$		طاقة الوضع النثاقلية في البندول (الطاقة الميكانيكية عند أقصى ارتفاع)	
$v = \sqrt{\frac{2ME}{m}} = \sqrt{\frac{2KE}{m}} = \sqrt{2L \cdot g (1 - \cos \theta)}$		سرعة كرة البندول عند مروره بموضع اتزانه أثناء حركته	
$\Sigma \vec{\tau} = 0$	شرط الاتزان الدوراني	$\tau = F_{\perp} \times d = F \cdot d \sin \theta$	عزم القوة

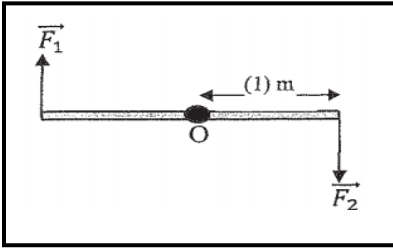
عند أي نقطة أخرى	عند اقصى إزاحة	عند موضع الاتزان	البندول البسيط
$KE = \frac{1}{2} m v^2$	$KE = 0$	$KE = \frac{1}{2} m v_{\max}^2$	الطاقة الحركية
$PE = mgL(1 - \cos \theta)$	$PE_{\max} = mgL(1 - \cos \theta_m)$	$PE = 0$	الطاقة الكامنة
$ME = PE + KE$	$ME = PE_{\max}$	$ME = KE_{\max}$	الطاقة الميكانيكية

قوانين عزم القوة وعزم الازدواج

عزم القوة	عزم الازدواج	شرط الاتزان الدوراني
$\tau = F_{\perp} \times d = F \cdot d \sin \theta$	$C = F_{\perp} \times d = F \cdot d \sin \theta$	$\Sigma \vec{\tau} = 0$ $\Sigma \mathcal{T}_{C.W} = \Sigma \mathcal{T}_{A.C.W}$

س / أكمل ما يأتي :

- 1- جسم موضوع على ارتفاع (h) من سطح الأرض ، ويملك طاقة وضع ثقالية تساوي J (200) فإذا هبط مسافة تعادل $\left(\frac{1}{4} h\right)$ ، فإن طاقة حركته على هذا الارتفاع تساوي J (.....) .
- 2- عندما تقذف كرة رأسياً لأعلى في الهواء تزداد (.....) وتقل (.....) ومجموعهما (.....)
- 3- تكون الطاقة الكلية للنظام محفوظة عندما يكون النظام (.....) ولا يكون هناك أي (.....) للطاقة بين النظام والمحيط .
- 4- التغير في الطاقة الكلية يساوي مجموع (.....) .
- 5- الشرط الذي ينبغي توفره لتكون الطاقة الميكانيكية لنظام معزول محفوظة هو (.....)
- 6- عندما تكون الطاقة الكلية للنظام محفوظة فإن (ΔE) تساوي
- 7- الشرط الضروري لتحقيق الاتزان الدوراني هو
- 8- يكون اتجاه عزم القوة موجباً عندما يكون اتجاه الدوران وسالباً عندما يكون اتجاه الدوران
- 9- إذا كان خط عمل القوة المؤثرة على جسم قابل للدوران حول محور مواز لمحور الدوران فإن عزم هذه القوة يكون



- 10- الشكل المقابل يوضح قوتان متساويتان $F_1 = F_2 = (20)N$ تؤثران على ساق معدنية متجانسة وقابلة للدوران حول النقطة (O) في منتصفها فإن مقدار عزم الازدواج المؤثر على الساق يساوي (N.m)

س / اختر الإجابة الصحيحة :

- 1- جسم ساكن كتلته (m) موضوع على سطح الأرض (المستوى المرجعي) ، فإن :
☐ طاقة وضعه فقط معدومة
☐ طاقة حركته فقط معدومة
☐ طاقة وضعه وطاقة حركته معدومتان
☐ طاقة وضعه وطاقة حركته غير معدومتان
- 2- كلما اقترب الجسم الساقط سقوطاً حراً من سطح الأرض ، فإن :
☐ طاقة وضعه تقل
☐ طاقة حركته تقل
☐ طاقة حركته لا تتغير
☐ طاقته الكلية تتغير
- 3- ترك جسم كتلته kg (2) ليسقط حراً باتجاه الأرض من ارتفاع m (4) عن سطح الأرض ، فلكي تصبح سرعته m / s (5) يجب أن يقطع مسافة قدرها :
☐ 1 m
☐ 1.25 m
☐ 2.75 m
☐ 3.5 m
- 4- جسم طاقة وضعه J (100) عندما يكون على ارتفاع m (h) من سطح الأرض ، فإذا ترك ليسقط حراً ، فإن طاقة حركته تصبح J (25) عندما يكون على ارتفاع من سطح الأرض بالمتر يساوي :
☐ h
☐ $h\frac{1}{4}$
☐ $h\frac{1}{2}$
☐ $h\frac{3}{4}$
- 5- في الأنظمة المعزولة حيث تكون الطاقة الميكانيكية محفوظة يكون :
☐ التغير في الطاقة الكامنة يساوي معكوس التغير في الطاقة الحركية
☐ التغير في الطاقة الكامنة يساوي معكوس التغير في الطاقة الداخلية
☐ التغير في الطاقة الكامنة يساوي التغير في الطاقة الحركية
☐ التغير في الطاقة الكامنة يساوي التغير في الطاقة الداخلية
- 6- قضيب معدني متجانس طوله m (8) ووزنه N (40) يستند بإحدى نقاطه على رأس مدبب علق في إحدى نهايته ثقل قدره N (40) فإذا اتزن القضيب أفقياً فإن بعد نقطة الإسناد عن الثقل المعلق بوحدة المتر :
☐ صفر
☐ 2
☐ 4
☐ 6

7- يعتمد اتران الميزان الذي يعمل بالأوزان المنزلقة على :

☐ تساوي الأبعاد ☐ اتران الأوزان ☐ تساوي القوي ☐ اتران العزوم

8- عزم القوة يتوقف على :

☐ القوة المؤثرة ☐ ذراع العزم ☐ الزاوية بين القوة و الذراع ☐ جميع ما سبق

9- إحدى الصفات التالية لا تنطبق على عزم القوة :

☐ كمية متجهة ☐ كمية قياسية ☐ كمية سالبة ☐ كمية موجبة

10- جسم قابل للدوران حول محور و أثرت عليه قوة مقدارها (10N) على بعد (0.5m) من محور الدوران باتجاه موازى

لمحور الدوران فإن عزم القوة بوحدة N.m يساوى :

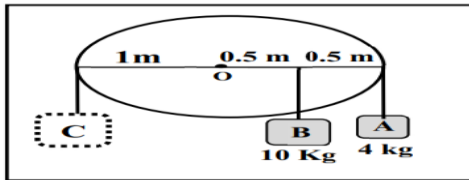
☐ صفر ☐ 5 ☐ 10 ☐ 15

11- أثرت قوة مقدارها (8N) على جسم قابل للدوران باتجاه يصنع (30°) وعلى بعد (1m) من محور الدوران فيكون عزم

الدوران بوحدة N.m يساوى :

☐ 4 ☐ 8 ☐ 16 ☐ 24

13-	ساق متجانسة ومنتظمة المقطع ومهملة الوزن (AB) طولها (2m) وتستند على محور عند النقطة (O) بمنتصف الساق كما هو موضح بالشكل , علق (2kg) عند النقطة (B) و (2kg) أخرى عند النقطة (C) بمنتصف المسافة (OA) فلكي تترن الساق أفقياً يجب أن يعلق عند النقطة (A) كتلة مقدارها بوحدة الكيلوجرام :	☐ 0.5	☐ 1	☐ 1.5	☐ 2
-----	--	------------------------------	----------------------------	------------------------------	----------------------------



- حتى لا يدور القرص الموضح في الشكل المجاور فيجب أن

علق عند النقطة (C) كتلة مقدارها بوحدة الكيلوجرام تساوي :

☐ 7 ☐ 9 ☐ 12 ☐ 14

* يعتمد اتران الميزان الذي يعمل بالأوزان المنزلقة على :

☐ تساوي الأبعاد ☐ اتران الأوزان

☐ تساوي القوي ☐ اتران العزوم

س 4 / ضع علامة (✓) أو (x)

1- () عند قذف جسم لأعلى في مجال الجاذبية الأرضية وبإهمال الاحتكاك مع الهواء تزداد طاقة وضعها التثاقلية وطاقة حركتها .

2- () في الأنظمة المعزولة عندما تكون الطاقة الميكانيكية محفوظة يكون التغير في الطاقة الكامنة (الوضع) يساوي معكوس التغير في الطاقة الحركية .

- 3- () إذا ترك جسم ليسقط سقوطاً حراً فان مجموع طاقة وضعه وطاقة حركته يساوي مقدار ثابت بإهمال الاحتكاك مع الهواء.
- 4- () إذا اعتبرنا أن نظاماً معزولاً مؤلفاً من مطلق والأرض فقط و أهملنا تأثير الهواء المحيط فإنه عند هبوط المطلق تقل طاقة الوضع وتزداد طاقة الحركة بينما الطاقة الميكانيكية والطاقة الكلية ثابتة لا تتغير .
- 5- () في النظام المعزول المؤلف من مطلق والأرض والهواء المحيط ترتفع درجة حرارة المظلة والهواء المحيط أثناء هبوط المطلق باستخدام المظلة .
- 6- () مقدار الشغل لرفع جسم من مستوى مرجعي إلى مرتفع معين باستخدام مستوى مائل يتغير بتغير زاوية ميل المستوى في غياب الاحتكاك .
- 7- () إذا كان خط عمل القوة المؤثرة على جسم قابل للدوران حول محور يمر بمحور الدوران فإن عزم القوة أكبر ما يمكن .

* مسائل :

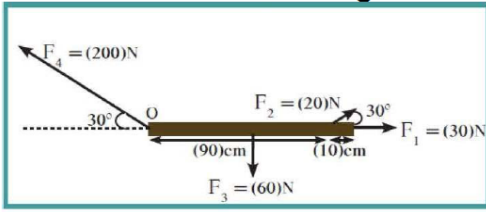
1- سقطت كرة كتلتها 2Kg من السكون من ارتفاع 10m عن سطح الأرض (الذي يعتبر مستوى مرجعي) في غياب قوة الاحتكاك. احسب :

1- الطاقة الميكانيكية للكرة عند أقصى ارتفاع :

2- سرعة الكرة لحظة الاصطدام بالأرض :

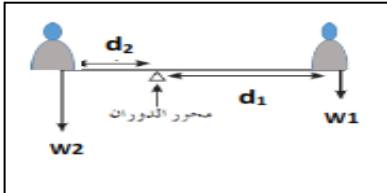
2- ساق منجانسة طولها 100cm وزنها 60N تؤثر فيها ثلاث قوى كما بالشكل :

أ- احسب مقدار عزم القوة لكل من القوى الأربع حول محور الدوران (O)

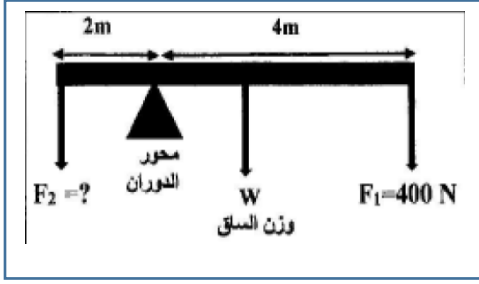


ب- احسب محصلة عزوم على الساق :

ج () استنتج اتجاه دوران الساق :



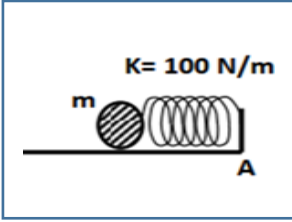
3- يجلس طفلان أحدهما 300N والآخر وزنه 450N على طرف أرجوحة طولها 3m مهملة الكتلة حدد موقع الدوران بالنسبة إلى أحدهما والذي يجعل النظام في حالة اتزان دوراني



4- الشكل المجاور يمثل ساق منجانسة طولها (6) m ووزنها (100) N نرتركز على حاجز و نؤثر فيها قوتين كما بالرسم . احسب :

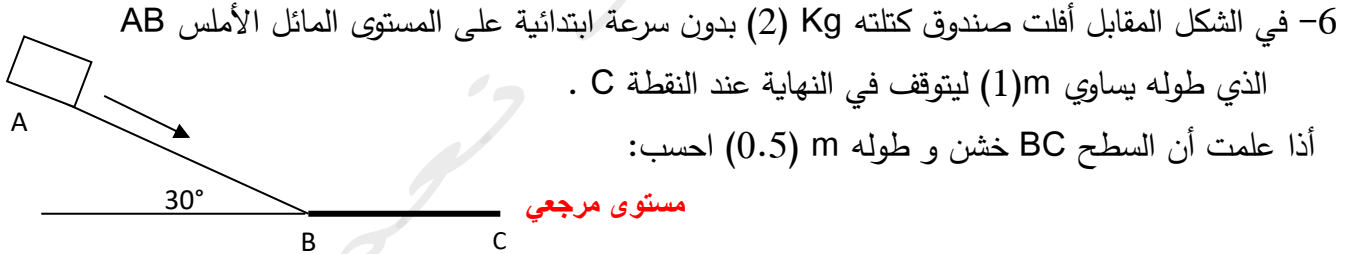
1- عزم الدوران الناتج عن القوة (F_1)

2- مقدار القوة (F_2) و التي تجعل النظام في حالة اتزان :



5- نابض مرن ثابت مرونته (100) N/m موضوع على سطح أملس ضغط النابض الموجود عند الطرف (A) لمسافة (0.2) m ثم وضع أمامه الجسم (m) وكتلته تساوي (0.25) kg فإذا أفلت النابض . احسب أ) مقدار الشغل المبذول خلال عملية انضغاط النابض :

2- سرعة الجسم (m) عند إفلات النابض :



1- طاقة الوضع التناظرية للصندوق عند النقطة A.

2- الطاقة الميكانيكية عند (A)

3- سرعة الكرة عند (B)

4- الشغل الناتج عن قوة الاحتكاك على المسار BC إذا توقفت الكرة عند النقطة (C)

5 - قوة الاحتكاك :