

اكتب الاسم أو المصطلح :

المصطلح	التعريف
الشغل	عملية تقوم فيها قوة مؤثرة بازاحة جسم في اتجاهها أو حاصل الضرب العددي لمتجهي القوة والإزاحة أو يساوي مساحة الشكل تحت منحني (القوة - الإزاحة)
الجول	الشغل الذي تبذله قوة مقدارها واحد نيوتن لتحرك الجسم في اتجاهها مسافة واحد متر
الطاقة	المقدرة على انجاز شغل
الطاقة الحركية	الشغل الذي ينجزه الجسم بسبب حركته
قانون الطاقة الحركية	الشغل الناتج عن محصلة القوة الخارجية المؤثرة في الجسم في فترة زمنية محددة يساوي التغير في طاقته الحركية في الفترة نفسها
الطاقة الكامنة	طاقة يخزنها الجسم وتسمح له بانجاز شغل للتخلص منها
الطاقة الكامنة الثقالية	الشغل المبذول على جسم لرفعه الى نقطة ما
المستوى الرجعي	المستوى الذي تبدأ منه قياس الطاقة الكامنة الثقالية
الطاقة الميكانيكية	مجموع الطاقة الحركية والطاقة الكامنة للجسم أو الطاقة اللازمة لتغير موضع جسم أو تعديله
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 إلى 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

علل لما يأتي:-

- ١) شخص يحاول دفع صندوق دون أن يحركه لا يبذل شغلاً بالرغم من تعبهِ ؟
أو شخص يحمل حقيبة ثقيلة وهو واقف لا يبذل شغلاً بالرغم من تعبهِ ؟
أو الشغل المبذول على جسم في مسار مغلق عدد صحيح من الدورات يساوي صفراً ؟
جـ/ لانعدام الإزاحة (d) = صفر $W = F.d.\cos \theta$ صفر
- ٢) الشغل المبذول من وزن السيارة عندما تتحرك على طريق أفقي يساوي صفراً ؟
أو قوة جذب الأرض للقمر الصناعي العرب سات لا تبذل شغلاً في تحريكه أثناء دورانه حول الأرض ؟
أو الشغل الذي يبذله حمال المطار يحمل حقيبة على كتفه وينقلها مسافة أفقية ما يساوي صفراً ؟
أو إذا تحرك الجسم في اتجاه عمودي على اتجاه الحركة يكون الشغل المبذول مساوياً صفراً ؟
جـ/ لأن اتجاه القوة عمودي على اتجاه الحركة فيكون $\cos 90^\circ = 0$ صفر $W = F.d.\cos \theta$
- ٣) عندما يتحرك جسم بسرعة ثابتة فإن الشغل الكلي المبذول على الجسم يساوي صفراً ؟
جـ/ لأن في حالة السرعة الثابتة تكون العجلة = صفر وبالتالي يكون محصلة القوة = صفر فيكون الشغل يساوي صفر $W = F.d.\cos \theta$ صفر
- ٤) الشغل الناتج عن قوة الاحتكاك يكون سالباً ؟
جـ/ لأن اتجاه الحركة يكون عكس اتجاه عمل قوة الاحتكاك فيكون الشغل بالسالب
صفر $W = F.d.\cos \theta$ $(\cos 180) = -1$ فتكون $\theta = 180$
- ٥) الطاقة الكامنة عند المستوى المرجعي تساوي صفر لأي جسم
جـ/ لأن ارتفاع الجسم عن المستوى المرجعي يساوي صفر (h=0) صفر $PE = m.g.h$

٧) اذا سقطت مطرقة على مسمار من مكان مرتفع ينغرز المسمار مسافة أكبر مقارنة باسقاطها من مكان أقل ارتفاع؟

ج/ لأن الطاقة التثاقلية تتحول الى طاقة حركية فيزداد مقدار الشغل المبذول لتحريك المسمار



٨) لكي ينطلق الحجر الموضح بالشكل المقابل لمسافة بعيدة يجب شد الخيط المطاطي بقوة كبير للخلف؟

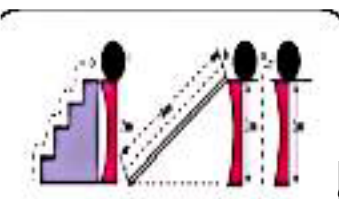
ج/ لأن كلما زاد مقدار الطاقة الكامنة المخزنة يزداد الطاقة الحركية الناتجة عند ترك الخيط

بعد شده فيبذل شغل أكثر ويتحرك مسافة أكبر $W = \Delta KE$

٩) الكرة المقذوفة بسرعة أفقية كبيرة على مستوى أفقي تستطيع أن تقطع مسافة أكبر قبل أن تتوقف من كرة مماثلة لها قذفت على نفس المستوى بسرعة أقل قبل أن تتوقف ؟

ج/ لأن الكرة في الحالة الأولى تمتلك طاقة حركية أكبر

أو / لأن كلما زادت السرعة يزداد مقدار التغير في الطاقة الحركية فيزداد مقدار الشغل الناتج $W = \Delta KE$



١٠) في الشكل المقابل تتساوي الطاقة الكامنة التثاقلية في الحالات الثلاثة ؟

ج/ لأن الطاقة الكامنة التثاقلية لا تعتمد على كيفية الوصول الى الارتفاع

المطلوب ولكن تعتمد على المسافة الرأسية بين هذه النقطة والمستوى المرجعي

١٠) ارتفاع درجة حرارة المظلة والهواء المحيط أثناء هبوط المظلي باستخدام المظلة عندما يصل للسرعة الحدية الثابتة ؟

أو الطاقة الكلية لنظام معزول مؤلف من مظلي والأرض والهواء 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 التثاقلية باستمرار الانخفاض إلى طاقة حرارية نتيجة الاحتكاك بحيث تبقى الطاقة الكلية ثابتة

١١) 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

١٢) لا بتغير 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

١٣) 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

(١٤) 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 التثاقلية يتحول إلى طاقة حركية بينما الباقي يتحول إلى طاقة حرارية نتيجة الاحتكاك



(١٥) عند إفلات السيارة في الشكل المقابل لا يحدث فقد في الطاقة ؟
(الطاقة الكلية للنظام المعزول المؤلف من الأرض والنيابة المفيدة والهواء المحيط محفوظة)
ج/ لأن جزء من الطاقة المروية يتحول إلى طاقة حركية أما الباقي يتحول إلى طاقة حرارية نتيجة الاحتكاك بحيث تظل الطاقة الكلية ثابتة

(١٦) 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

$$\Delta E = \Delta ME + \Delta U , \quad \Delta E = 0 \text{ نظام معزول} , \quad \Delta ME = -\Delta U$$

(١٧) التغير في الطاقة الميكانيكية للنظام معزول بساوي معكوس التغير في الطاقة الداخلية عند وجود قوى احتكاك ؟

ج/ لأن $\Delta E = \Delta ME + \Delta U$ وفي الأنظمة المعزولة يكون الطاقة الكلية محفوظة $\Delta E = 0$ ولوجود قوى احتكاك فإن $\Delta U \neq 0$ وبالتالي $\Delta ME = -\Delta U$

أهم المقارنات:-

قيمة (إشارة) الشغل	موجبة	صفر	سالبة
مقدار الزاوية (θ)	$0^\circ \leq \theta < 90^\circ$	$\theta = 90^\circ$	$90^\circ < \theta \leq 180^\circ$
اتجاه مركبة القوة	في نفس اتجاه الإزاحة	عمودية على الإزاحة	عكس اتجاه الإزاحة
معيق أم مساعد	مساعد للحركة	غير مؤثرة	معيق للحركة
الأثر على السرعة	تزداد	ثابتة	تقل

وجه المقارنة	إذا تحرك الجسم رأسياً إلى أعلى	إذا تحرك الجسم رأسياً إلى أسفل	إذا تحرك الجسم على نفس المستوي الأفقي
التغير في طاقة الوضع التثاقلية	موجبة $(h_f - h_i) > 0$	سالبة $(h_f - h_i) < 0$	صفر $(h_f - h_i) = 0$
الشغل المبذول من وزن الجسم خلال الإزاحة نفسها	سالبة لأن اتجاه الحركة عكس اتجاه قوة الوزن	موجب لأن اتجاه الحركة في نفس اتجاه قوة الوزن	صفر لأن $(h_f - h_i) = 0$

وجه المقارنة	الجسم فوق المستوى المرجعي	الجسم أسفل المستوى المرجعي
الطاقة الكامنة التثاقلية	موجبة	سالبة

وجه المقارنة	جسم يسقط سقوطاً حراً (غياب الاحتكاك)	جسم يقذف رأسياً لأعلى (غياب الاحتكاك)
الطاقة الكامنة التثاقلية (PE)	تقل	تزداد

الطاقة الحركية (KE)	تزداد	نقل
الطاقة الميكانيكية (ME)	ثابتة	ثابتة

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

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

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

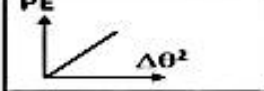
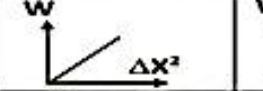
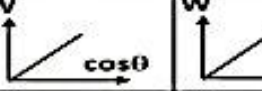
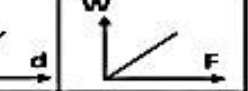
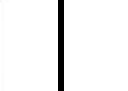
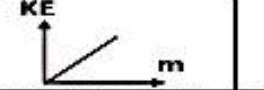
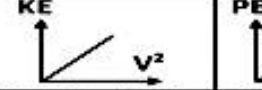
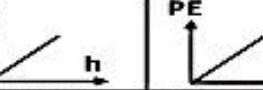
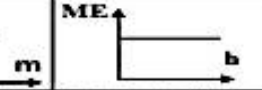
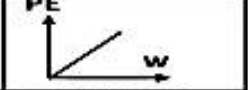
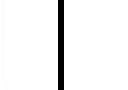
وجه المقارنة	القوة المنتظمة	القوة الغير منتظمة
التعريف	هي قوة ثابتة المقدار و الاتجاه	قوة متغيرة المقدار أو الاتجاه أو كليهما
أمثلة	قوة الجاذبية	الشد في نابض بقوة الاحتكاك
وجه المقارنة	الطاقة الكامنة المرنة في نابض	الطاقة الكامنة المرنة في نابض مطاطي
القانون	$PE = \frac{1}{2} K \cdot \Delta X^2$	$PE = \frac{1}{2} C \cdot \Delta \theta^2$
العوامل	ثابت هوك - الاستطالة الحادثة	ثابت مرونة الخيط - الإزاحة الزاوية

وجه المقارنة	طاقة حركة الجسم (A)	طاقة حركة الجسم (B)
سرعة الجسم (A) مثلي الجسم (B)	$KE_A = 4 KE_B$	$KE_B = KE$
وجه المقارنة	طاقة حركة الجسم (A)	طاقة حركة الجسم (B)
الجسم (A) يقذف رأسياً لأعلى و الجسم (B) يقذف رأسياً لأسفل بنفس السرعة	نقل	تزداد

ماذا يحدث في الحالات التالية:-

للشغل كلما زادت الزاوية بين اتجاه القوة واتجاه الحركة	يقل الشغل تدريجياً
للشغل عندما يتحرك جسم بسرعة ثابتة تحت تأثير قوى متزنة	ينعدم الشغل
للشغل عندما نؤثر على الجسم بقوة عمودية على اتجاه الحركة	ينعدم الشغل
للشغل عندما نؤثر على الجسم بقوة موازية لاتجاه الحركة	يكون الشغل أكبر ما يمكن
للشغل عندما يتحرك الجسم على مسار مغلق ويكمل دورة كاملة	ينعدم الشغل
للشغل (لطاقة الحركة) عندما تزيد سرعة الجسم للمثلين	يزداد 4 أمثال
للشغل (لطاقة الحركة) عندما تقل سرعة الجسم للنصف	يقل إلى الربع
للشغل (الطاقة الكامنة الثقالية) عند تغير زاوية ميل المستوى	لا يتغير
للطاقة الكامنة الثقالية عندما يوجد الجسم عند المستوى المرجعي	تتعدم (تساوي صفر)
للطاقة الكامنة المرنة في خيط عند زيادة الإزاحة الزاوية للمثلين	تزداد إلى 4 أمثال

أهم الرسومات البيانية:-

					
الطاقة الكامنة المرونية (PE) ومربع الإزاحة (Δx²)	الطاقة الكامنة المرونية (PE) ومربع الاستطالة (Δx²)	الشغل في نابض (W) ومربع الاستطالة (Δx²)	الشغل (W) وجيب تمام الزاوية (cos θ)	الشغل (W) و الإزاحة (d)	الشغل (W) و القوة المؤثرة (F)
					
طاقة الحركة الخطية (KE) والكتلة (m)	طاقة الحركة الخطية (KE) و مربع السرعة (v²)	الطاقة الكامنة الثقالية (PE) والارتفاع (h)	الطاقة الكامنة الثقالية (PE) والكتلة (m)	الطاقة الميكانيكية (ME) والارتفاع (h)	الطاقة الكامنة الثقالية (PE) والوزن (w)

أذكر العوامل التي يتوقف عليها كلاً من :-

الشغل الناتج عن قوة منتظمة موازية لاتجاه الحركة	مقدار القوة - الإزاحة المقطوعة
الشغل الناتج عن قوة منتظمة تصنع زاوية مع اتجاه الحركة	القوة - الإزاحة - الزاوية بينهما
الشغل الناتج عن قوة منتظمة على مسار منحنى (شغل الوزن)	مقدار القوة - الإزاحة الرأسية بين نقطة البداية ونقطة النهاية
الشغل الناتج عن قوة منتظمة على مستوى مائل	(الوزن mg) - المسافة الرأسية Δh
الشغل الناتج عن قوة غير منتظمة في نابض أو الطاقة الكامنة المرونية الناشئة في النابض	مقدار الاستطالة ΔX - ثابت المرونة K (نوع المادة)
الطاقة الكامنة المرونية في خيط مرن	الإزاحة الزاوية $\Delta \theta$ - ثابت المرونة C (نوع المادة)
ثابت مرونة الخيط المرن	طول الخيط - سماكة الخيط - الخصائص الميكانيكية للجسم المرن
الشغل الناتج عن وزن الجسم أو الطاقة الكامنة الثقالية (طاقة الوضع)	الارتفاع الرأسى - وزن الجسم (كتلة الجسم)
الطاقة الحركية الخطية	كتلة الجسم - سرعة الجسم الخطية
الطاقة الميكانيكية	الطاقة الحركية (السرعة الخطية) - الطاقة الكامنة (الارتفاع) - الطاقة الكامنة المرنة

أهم القوانين :-

$W = F \cdot d$	الشغل عندما تكون القوة موازية للجسم
$W = F \cdot d \cos \theta$	الشغل عندما تكون القوة غير موازية للجسم
$W = F \cdot d \sin \theta = w \cdot d \sin \theta = mg d \sin \theta = mg h$	الشغل عندما يكون الجسم على مستوى مائل
$W_{\text{net}} = F_{\text{net}} \cdot d = F_{\text{net}} d \cos \theta$	الشغل الناتج عن عدة قوى
$W = \frac{1}{2} F \cdot \Delta X = \frac{1}{2} K \cdot \Delta X^2$ $K = \frac{F}{\Delta X} = \frac{m \cdot g}{\Delta X} = \frac{2W}{\Delta X^2}$	الشغل الناتج عن قوة غير منتظمة (نابض مرن)
العلاقة بين الشغل وطاقة الوضع الثقالية $\Delta PE = -W = m \cdot g \cdot (h_f - h_i)$	العلاقة بين الشغل والطاقة الحركية $W = \Delta KE = \frac{1}{2} m \cdot v_f^2 - \frac{1}{2} m \cdot v_i^2$
$V = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$ سرعة جسم سقط من سكون رأسياً بإهمال مقاومة الهواء	$KE = \frac{1}{2} m V^2$ طاقة الحركة الخطية
$V = \sqrt{2 \cdot g \cdot d \cdot \sin \theta}$ سرعة جسم سقط من سكون على مستوى مائل أملس	$PE = m \cdot g \cdot h$ طاقة الوضع الثقالية
$W = m \cdot g (h_i - h_f)$	$PE = \frac{1}{2} C \cdot \Delta \theta^2$ الطاقة المرنة في خيط
	$PE = \frac{1}{2} K \cdot X^2 = \frac{1}{2} F \cdot X$ الطاقة الكامنة المرنة في نابض
	$ME = KE + PE$ الطاقة الميكانيكية

$V = \sqrt{2 \cdot g \cdot d \cdot \sin \theta}$	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 الثقالية 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	
$\Sigma \vec{\tau} = 0$	شروط الاتزان الدوراني	$\tau = F_{\perp} \times d = F \cdot d \sin \theta$	عزم القوة

عند أي نقطة أخرى	عند أقصى 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

اختبار نموذج (١)

السؤال الأول :- (أ) أكمل العبارات التالية

- (١) يصنف الشغل على أنه من الكميات الفيزيائية
- (٢) الشغل الناتج عن محصلة القوة الخارجية المؤثرة في الجسم خلال فترة زمنية محددة يساوي التغير في خلال الفترة الزمنية نفسها جسم موضوع على ارتفاع (h) من الأرض ويملك طاقة وضع ثقافية تستوي 200J باهمال مقاومة الهواء فإذا هبط مسافة تعادل $(\frac{1}{4}h)$ فإن طاقة حركته على هذا الارتفاع بالجول تساوي

(ب) اختر

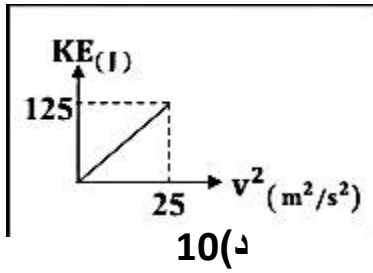
(١) يقاس الشغل بوحدة (الجول) في النظام الدولي للوحدات وهو يكافئ

(د) N.M

(ج) N.M²

(ب) N/M

(أ) N/M²



(٢) إذا كان في الشكل المقابل يمثل تغير الطاقة الحركية لجسم متحرك حركة خطية بتغير سرعته الخطية فإن كتلة هذا الجسم بوحدة Kg تساوي

(د) 10

(ج) 0.4

(ب) 5

(أ) 0.2

- (٣) عند وجود قوى احتكاك في نظام معزول، يكون التغير في الطاقة الميكانيكية لنظام ما يساوي:
- (أ) صفر
- (ب) التغير في الطاقة الداخلية
- (ج) معكوس التغير في الطاقة الداخلية
- (د) التغير في الطاقة الكلية

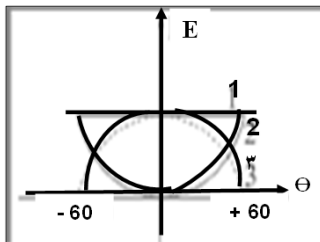
السؤال الثاني :- أ- علل لما يأتي

(١) ينعلم الشغل المبذول على جسم عندما يتحرك بسرعة ثابتة

(٢) الكرة المقذوفة بسرعة أفقية كبيرة على مستوى أفقي تستطيع أن تقطع مسافة أكبر قبل أن تتوقف من كرة مماثلة لها قدفت على نفس المستوى بسرعة أقل قبل أن تتوقف ؟

وجه المقارنة	الشغل الموجب	الشغل السالب
نوع تغير السرعة		
مقدار الزاوية بين القوة والإزاحة		
وجه المقارنة	الزاوية بين القوة والإزاحة = صفر	الزاوية بين القوة والإزاحة = 90°
وصف مقدار الشغل		

ب- حل المسألة الآتية



بندول بسيط مؤلف من كتلة نقطية مقدارها (0.2 Kg) معلقة بخيط غير قابل للتمدد طوله (1 m) ثم أزيحت الكتلة من موضع الاستقرار مع إبقاء الخيط مشدودا بزاوية (60°) وأفلتت من السكون وبإهمال الاحتكاك.

أ) حدد أي نوع من الطاقة يمثلها كل من الرسوم البيانية الثلاثة :

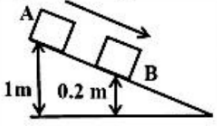
ب) احسب مقدار الطاقة الميكانيكية للنظام :

اختبار نموذج (٢)

السؤال الأول :- (أ) أكمل

(١) الجول (J) وحدة قياس الشغل ويكافئ او

(٢) تتوقف الطاقة الحركية لجسم متحرك على مسار مستقيم على



(٣) انزلق الجسم الساكن من (A) لأسفل المستوى المائل الأملس

فإذا كانت كتلته (m) فإن سرعته عند (B) تساوي

(ب) اختر الإجابة الصحيحة

(١) ينعدم (يتلاشي) شغل القوة عندما تكون الزاوية بين اتجاه تأثير القوة واتجاه الحركة (الإزاحة) بالدرجات تساوي

(أ) صفر (ب) 30 (ج) 90 (د) 180

(٢) اسقط طائر حجرًا كتلته 100g كان ممسكًا به فإذا كانت سرعة الحجر عندما كان على ارتفاع 20m عن سطح الأرض تساوي 4m/s فإن الطاقة الميكانيكية الكلية للحجر بوحدة الجول =

(أ) 20.4 (ب) 20.8 (ج) 21.6 (د) 20800

(١) جسم طاقة وضعه (100 J) عندما يكون على ارتفاع (h) من سطح الأرض فإذا ترك ليسقط حراً فإن طاقة حركته تصبح (25 J) عندما يكون على ارتفاع من سطح الأرض بالمتر يساوي :

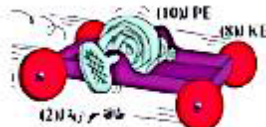
(أ) h (ب) $\frac{1}{4}h$ (ج) $\frac{1}{2}h$ (د) $\frac{3}{4}h$

السؤال الثاني :- أ- علل لما يأتي

(١) ينعدم الشغل المبذول على جسم عندما يتحرك في مسار دائري مغلق

(٢) إذا سقطت مطرقة على مسمار من مكان مرتفع ينغرز المسمار مسافة أكبر من مكان أقل ارتفاع؟

(٣) الطاقة الكلية للنظام المعزول المؤلف من الأرض والسيارة الصغيرة والهواء محفوظة ؟



وجه المقارنة	الطاقة الكامنة الثقالية	الطاقة الكامنة المرنة في النابض
القانون		
العوامل		
وجه المقارنة	الطاقة الكامنة المرنة في النابض	الطاقة الكامنة المرنة في الخيط المطاطي
القانون		
العوامل		
وجه المقارنة	تحرك الجسم رأسياً إلى أعلى	تحرك الجسم رأسياً إلى أسفل
التغير في الطاقة الكامنة الثقالية		
شغل الوزن		

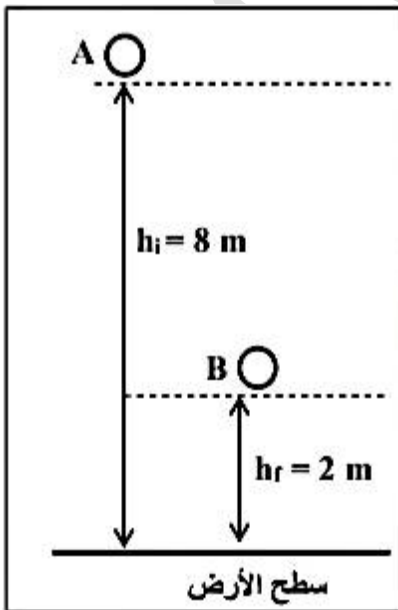
ب- حل المسألة الآتية

سقط جسم كتلته 3kg سقوطاً حرّاً نحو الأرض من من A إلى B

علماً بأن $(g=10\text{m/s}^2)$ احسب :-

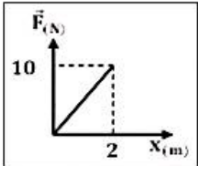
(١) الشغل الذي بذله الجسم أثناء سقوطه من A إلى B

(٢) سرعته لحظة وصوله للنقطة B



اختبار نموذج (٣)

السؤال الأول :- (أ) أكمل العبارات التالية



(١) الشكل يمثل منحنى (F-X) المعبر عن حركة جسم تحت تأثير قوة متغيرة ومن المنحنى يكون الشغل الذي بذلته القوة في الإزاحة بوحدة (J) =

(٢) التغير في طاقة الوضع الثقالية يساوي الشغل المبذول من وزن الجسم

(٣) حجر وزنه 10N وضع على ارتفاع 5m عن سطح الأرض عندما يصبح على ارتفاع 3m عن سطح الأرض يكون مقدار الطاقة الكامنة الثقالية التي يفقدها بوحدة J = ...

(ب) اختر الإجابة الصحيحة

(١) عندما يتحرك جسم ازاحة (d) في اتجاه يميل على اتجاه القوة المؤثرة على (F) بزاوية 60 فإن الشغل يساوي

(أ) Fd (ب) $\frac{3}{4}Fd$ (ج) $\frac{1}{2}Fd$ (د) $\frac{1}{4}Fd$



(٢) يدفع مزارع آلة قص الزرع بسرعة ثابتة على طريق أفقي مستقيم بقوة تصنع مع الأفقي زاوية 60 فإذا كانت الآلة تتعرض لقوة احتكاك مقدارها 20N فإن الشغل المبذول بواسطة المزارع لتقطع الآلة مسافة 5m =

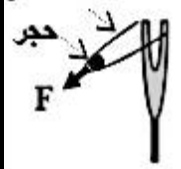
(أ) 100 (ب) 40 (ج) 50 (د) 20

(٣) عندما تقذف كرة رأسياً لأعلى في الهواء تزداد

السؤال الثاني :- أ- علل لما يأتي

(١) ينعلم الشغل المبذول على جسم عندما يكون تأثير القوة عمودياً على اتجاه الإزاحة؟

شريط مطاطي

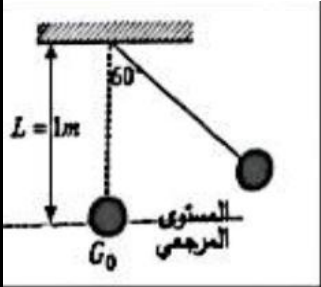


(٢) لكي ينطلق الحجر الموضح بالشكل لمسافة بعيدة يجب شد الخيط بقوة كبيرة للخلف؟

ب- قارن بين كلا من

وجه المقارنة	حفظ الطاقة الميكانيكية في نظام معزول	عدم حفظ الطاقة الميكانيكية في نظام معزول
الطاقة الكلية		
الطاقة الميكانيكية		
الطاقة الداخلية		

ب- حل المسألة الآتية



شكل المجاور يوضح بندول بسيط مؤلف من كرة كتلتها 0.1kg معلقة بطرق خيط عديم الوزن غير قابل للتمدد طوله 1m سحبت الكرة مع ابقاء الخيط مشدود بزاوية 60° وأفلتت من السكون لتتهتز في غياب الاحتكاك مع الهواء احسب:

(١) الطاقة الميكانيكية للنظام

(٢) سرعة كرة البندول لحظة مرورها بالنقطة (G_0)

اختبار نموذج (٤)

السؤال الأول :- (أ) أكمل

- (١) اذا تحرك جسم تحت تأثير مجموعة من القوى المتزنة بسرعة ثابتة فإن الشغل الذي تبذله هذه القوة يساوي
- (٢) خيط مطاطي ثابت مرونته $(100N.M/rad^2)$ عند لي الخيط صنع إزاحة زاوية 90° فإن الطاقة الكامنة المرنة عند لي الخيط بوحدة الجول تساوي
- (٣) المستوي الذي نبدأ منه قياس طاقة الوضع وتكون منعدمه عنده يسمى.....

(ب) اختر الاجابة الصحيحة



- (١) اذا كان الشغل الذي يبذله الأب لدفع عربة طفله على طريق مستقيم بقوة $200N$ تصنع مع الأفقي زاوية 60° يساوي $500J$ فإن الإزاحة التي بوحدة المتر تساوي :

(أ) 5 (ب) 2 (ج) 4 (د) 10

- (٢) يكون شغل القوة أكبر ما يمكن موجب عندما تكون الزاوية بين اتجاه القوة والحركة (الإزاحة) بالدرجات تساوي

(أ) صفر (ب) 30 (ج) 90 (د) 180

- (٣) في الأنظمة المعزولة حيث تكون الطاقة الميكانيكية محفوظة يكون
- أ- التغير في الطاقة الكامنة يساوي معكوس التغير في الطاقة الحركية
- ب- التغير في الطاقة الكامنة يساوي التغير في الطاقة الحركية
- ج- التغير في الطاقة الكامنة يساوي معكوس التغير في الطاقة الداخلية
- د- التغير في الطاقة الكاملة يساوي التغير في الطاقة الداخلية

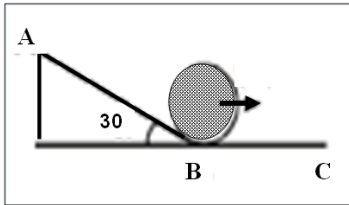
السؤال الثاني :- أ- ماذا يحدث في الحالات الآتية:

- (١) لمقدار الشغل المبذول لاستطالة زنبرك ثابت مرونته (K) عند زيادة الاستطالة إلى مثلي ما كانت عليه.

- (٢) مقدار الطاقة الحركية لجسم كتلته (m) عندما تقل سرعته إلى نصف ما كانت عليه.

وجه المقارنة	الطاقة الميكانيكية الماكروسكوبية	الطاقة الميكانيكية الميكروسكوبية
التعريف		
العلاقة الرياضية		
العوامل		

مسألة



أفلت الجسم (S) الموضح في الشكل المقابل وكتلته (100 g) من النقطة (A) على المسار ABC و AB مستوى مائل أملس يصنع زاوية (30°) مع المستوى الأفقي الذي يبلغ طوله (L_1). والمستوي الأفقي BC خشن وقوة الاحتكاك تساوي (0.1 N) ويبلغ طوله (L_2) فإذا كانت سرعة الجسم عند النقطة (B) تساوي (4 m/s) أ (أستخدم قانون حفظ الطاقة الميكانيكية لإيجاد طول الجزء AB :

ب) أكمل الجسم مساره على المسار BC ليتوقف عند النقطة C احسب طول المسار BC :

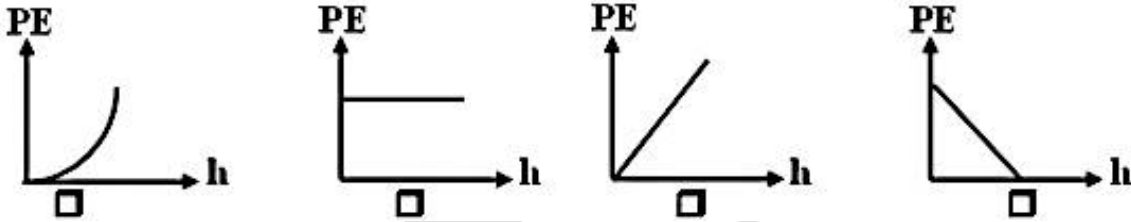
اختبار نموذج (٥)

السؤال الأول :- (أ) أكمل العبارات التالية

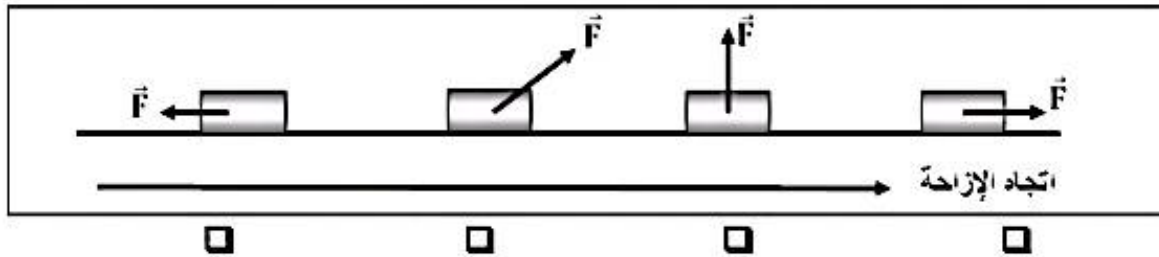
- (١) يكون الشغل اكبر ما يمكن وسالباً عندما تكون الزاوية بين القوة والازاحة (بالدرجات) تساوي
- (٢) المستوى الذي نبدأ منه قياس الطاقة الكامنة التنفيذية وتساوي عنده صفر يسمى
- (٣) جسم يسقط سقوط حر في مجال الأرض باهمال الاحتكاك مع الهواس وطاقة حركته في لحظة ما 40J فإذا أنقصت طاقة وضعه بمقدار 10J فإن طاقة حركته تصبح مساوية بوحدة الجول.....

(ب) اختر

- (١) أفضل خط بياني يمثل العلاقة بين الطاقة الكامنة الثقالية لجسم وتغير بعده عن المستوى المرجعي هو :



- (٢) الأشكال التالية تمثل قوة ثابتة مقدارها (F) تؤثر على مكعب وتحركه مسافة (d) على مستوى أفقي عديم الاحتكاك فإن الشكل الذي تبذل فيه القوة أكبر شغل ممكن موجب هو :



- (٣) كلما اقترب الجسم الساقط سقوطاً حراً من سطح الأرض فإن :
 - (أ) طاقة وضعه تقل
 - (ب) طاقة حركته تقل
 - (ج) طاقة حركته لا تتغير
 - (د) طاقته الكلية تتغير

السؤال الثاني :

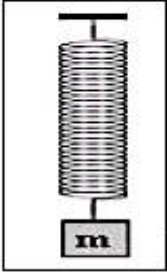
١- علل لما يلي

١- الشغل المبذول ضد قوي الاحتكاك يكون سالباً.

٢ - المياه الساقطة من الشلالات يمكنها إدارة التوربينات التي تولد الطاقة الكهربائية.

وجه المقارنة	الشغل الموجب	الشغل السالب
نوع تغير السرعة		
وجه المقارنة	الزاوية بين القوة والإزاحة = صفر	الزاوية بين القوة والإزاحة = 90°
وصف مقدار الشغل		

(ب) حل المسألة التالية : ($1 \times 2 = 2$)



الشكل المقابل يمثل نابض مرن ثابت القوة له ($K = 1000 \text{ N/m}$) علفت به كتلة (m)

فاستطال النابض بتأثيرها مسافة (ΔX) مقدارها (5 cm) فإن :

أ) مقدار القوة المحدثه للاستطالة بوحدة (N) تساوي :

ب) الشغل المبذول من الكتلة على النابض لإحداث الاستطالة السابقة بوحدة (J) يساوي :

اختبار نموذج (٦)

أ- اكمل العبارات التالية

- ١) مقدار الطاقة الكامنة المرنة المخزنة في نابض نتيجة شده أو ضغطه تتوقف على
- ٢) من العوامل التي يتوقف عليها ثابت المرونة (C)
- ٣) الميكروسكوبية تتغير أثناء تغير النظام

ب) اختر الإجابة الصحيحة

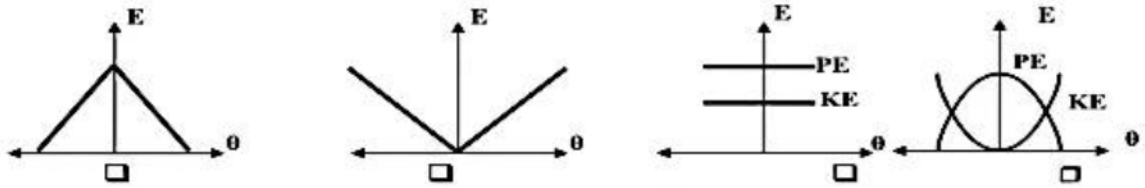
١) الشكل المقابل يمثل التغير في الطاقة الكامنة الثقالية لجسم يتغير ارتفاعه عن المستوى المرجعي ومنه يكون وزن الجسم بوحدة (N) يساوي

- أ) 20 ب) 200 ج) 800 د) 400

٢) سيارة نقل مياة (تنكر) مملوء بالمياه ويتحرك بسرعة (V) فإذا كانت حاوية الماء مثقوبة والماء يتدفق منها أثناء حركة السيارة وحافظ السائق على الحركة بنفس السرعة فان الطاقة الحركية للسيارة :

- أ) تقل تدريجياً ب) تزيد تدريجياً ج) لا تتغير د) تقل تدريجياً حتى تنعدم

٣) أفضل خط بياني يمثل العلاقة بين الطاقة الحركية (KE) وطاقة الوضع الثقالية (PE) بتغير الزاوية (θ) لبندول بسيط (في غياب الاحتكاك) هو :



علل لما يلي

١- إذا أسقطت مطرقة على مسمار من مكان مرتفع ينغرز المسمار مسافة أكبر مقارنة بإسقاطها من مكان أقل ارتفاعاً

٢ - المياه الساقطة من الشلالات يمكنها إدارة التوربينات التي تولد الطاقة الكهربائية.

وجه المقارنة	جسم يقذف لأعلى	جسم يسقط لأسفل
مقدار شغل الوزن		
وجه المقارنة		
الطاقة الحركية عند ثبات الكتلة		

(ب) حل المسألة التالية : ($1 \times 2 = 2$)

قذف جسم كتلته (200 g) من نقطة (A) رأسياً إلى أعلى بسرعة ابتدائية (20 m/s) ليصل في غياب الاحتكاك إلى أقصى ارتفاع عند النقطة (B) . احسب :

أ (الطاقة الحركية للجسم عند الانطلاق عند (A) :

.....

.....

ب) الشغل المبذول من وزن الجسم :

.....

.....

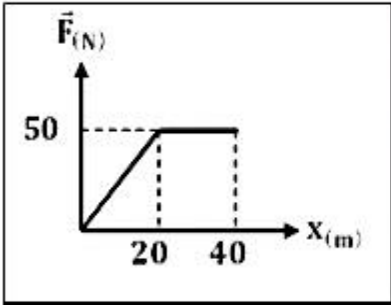
مكرر

اختبار نموذج (٧)

السؤال الأول :- (أ) أكمل العبارات التالية

- ١) يقاس ثابت مرونة الجسم المرن بحسب النظام الدولي للوحدات بوحدة
- ٢) الشغل الناتج عن وزن جسم لا يتوقف على شكل المسار ويتوقف فقط على كل من
- ٣) الطاقة الكامنة المخزنة في المركبات الكيميائية كالفحم الحجري وفي البطاريات الكهربائية وفي الغذاء تسمى طاقة كامنة

(ب) اختر الإجابة الصحيحة



١) . الشكل المقابل يمثل منحنى (F - X) المعبر عن حركة سيارة تحت تأثير

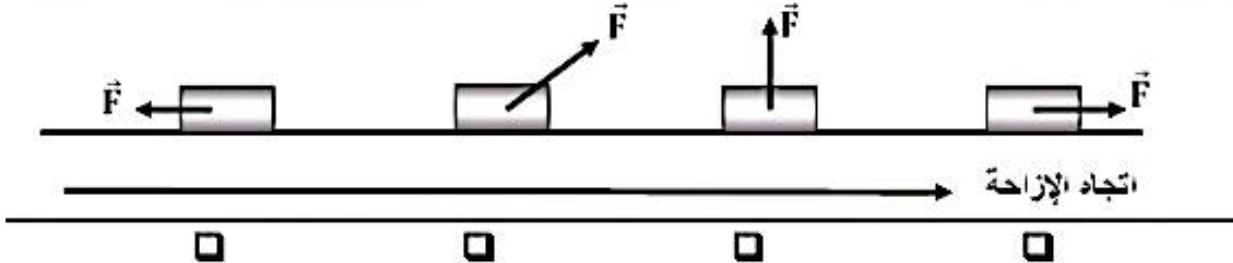
قوي خلال الحركة ومن المنحنى يكون الشغل الذي بذل على السيارة

بوحدة (J) يساوي :

- 2000 ☐ 1500 ☐ 500 ☐ 25 ☐

٢) الأشكال التالية تمثل قوة ثابتة مقدارها (F) تؤثر على مكعب وتحركه مسافة (d) على مستوى أفقي

عديم الاحتكاك فإن الشكل الذي ينعدم فيه الشغل هو :



٣) الطاقة الحركية الخطية لكتلة نقطية تحسب من العلاقة :

- $KE = \frac{1}{2} m^2 v$ ☐ $KE = mv^2$ ☐ $KE = \frac{1}{2} mv^2$ ☐ $KE = \frac{1}{2} mv$ ☐

السؤال الثاني:- أ. علل

١- في الأنظمة المعزولة المغلقة تكون الطاقة الكلية محفوظة.

٢- ينعدم الشغل المبذول على جسم عندما يكون تأثير القوة عمودياً على اتجاه الإزاحة.

ب قارن بين كلا مما يلي

وجه المقارنة	الطاقة الكامنة الثقالية	الطاقة الكامنة المرنة في النابض
القانون		
العوامل		
وجه المقارنة	الطاقة الكامنة المرنة في النابض	الطاقة الكامنة المرنة في الخيط المطاطي
القانون		

ج) جسم كتلته 5 kg تحرك من السكون من أعلى نقطة على سطح مستوى مائل أملس يتصل بسطح خشن

كما بالشكل (1) ومثلنا علاقة الطاقة الميكانيكية (ME) للجسم مع إزاحته (d) بيانيا فحصلنا على

الخط البياني ABC كما بالشكل (2) اعتمادا على هذا الشكل اوجد :

١- ارتفاع المستوى المائل :

٢- مقدار سرعة الجسم عند نهاية المستوى المائل :

٣- مقدار قوة الاحتكاك بين الجسم والسطح الأفقي :

