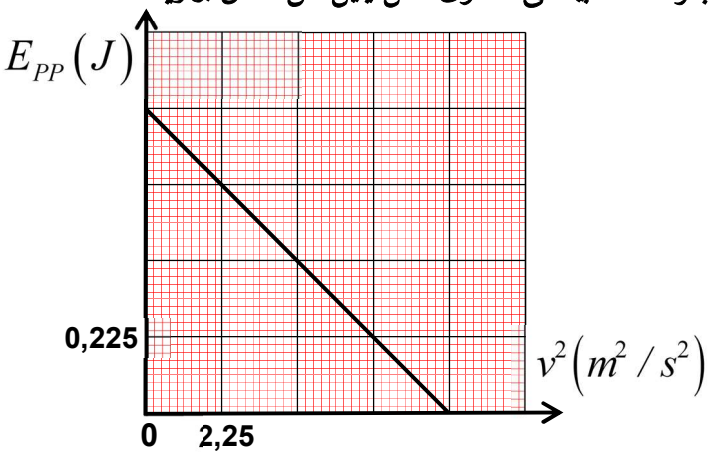
المستوى : 2ر ع ت

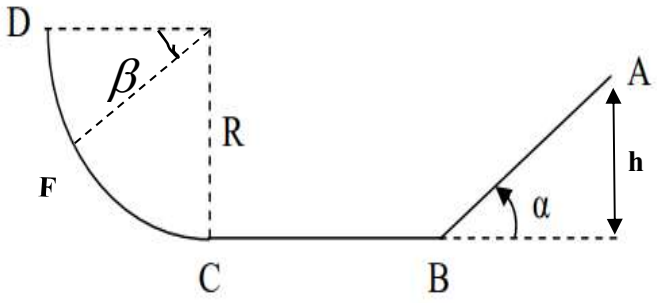
العمل والطاقة — الميكانيك

مقتطفات من تمارين العمل والطاقة مع الحل

التمرين الأول (1)

جسم صلب كتلته m ينطلق من نقطة A بدون سرعة ابتدائية ليتحرك بحركة انسحابية على مستوى مائل يميل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30°$ كما هو مبين في الشكل، نهمل جميع قوى الاحتكاك . $\beta = 30°$





1-مثّل القوى المؤثرة على الجسم اثناء الحركة 2-مثّل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم+أرض)بين الموضعين A وموضع كيفي

3-اعط عبارة الطاقة الكامنة المرونية E_{PP} بدلالة m, v^2, E_{PPA}

4-بواسطة تقنية خاصة تمكنا من رسم المنحنى البياني $E_{PP} = f(v^2)$ خلال الانتقال AB

-بالمطابقة بين العلاقة البيانية والعلاقة النظرية اوجد :

أ-الطاقة الكامنة E_{PPA} ب-السرعة v_B - جـ-كتلة الجسم m د-الارتفاع h هـ-المسافة AB

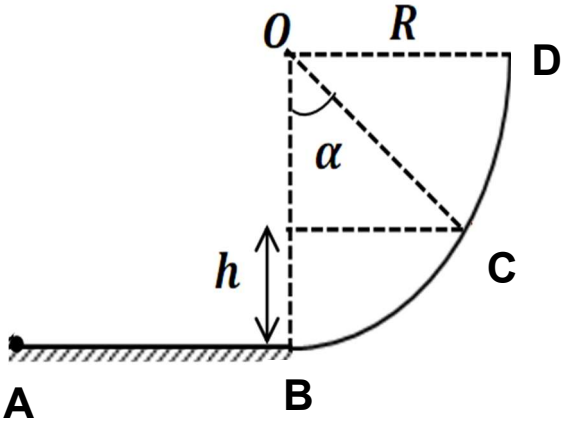
5-يواصل الجسم حركته على المستوى الافقي BC بسرعة ثابتة ثم يواصل حركته على ربع مسار دائري فيتوقف في الموضع D

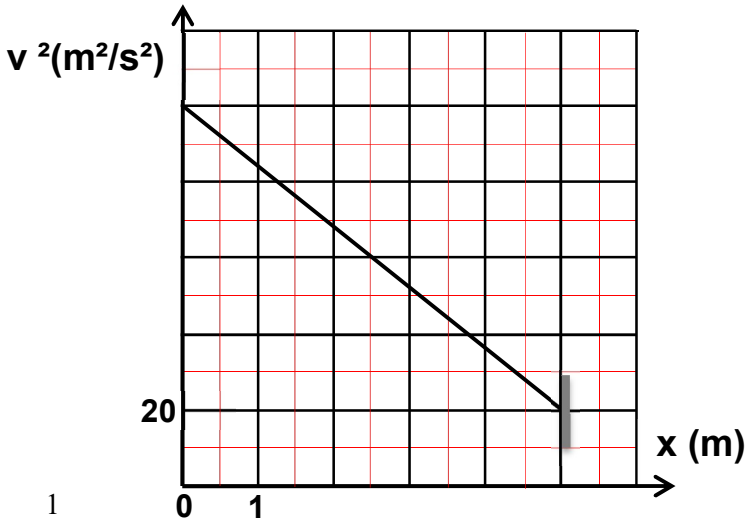
أ-اوجد نصف قطر المسار الدائري R ب-السرعة V_F يعطى : $g = 10\ N/Kg$

التمرين الثاني :

جسم نقطي كتلته $m = 4\ kg$ يتحرك على مسار يتكون من جزئين $AB = 5m$ حيث يتعرض الجسم النقطي الى قوة الاحتكاك f ثابتة في الشدة ومعاكسة لجهة الحركة و BC عبارة عن ربع دائرة شاقولي املس نصف قطره R انظر الشكل $-1-$.

يُقذف جسم من النقطة A بسرعة ابتدائية v_A حاملها افقي ويصل الى النقطة B بسرعة v_B يُعطى البيان الشكل $-2-$ تغيرات مربع السرعة للجسم بدلالة المسافة المقطوعة x على طول الجزء AB يعطى : $\alpha = 30°$





II-حركة الجزء على الجزء AB : 1-بتطبيق مبدا انحفاظ الطاقة للجسم بين الموضع A وموضع كيفي من المسار AB بيّن أن :

$v^2=\frac{-2f}{m}x+v_0^2$ حيث v سرعة الجسم بعد قطع مسافة x من المسار AB

2-العلاقة الرياضية للبيان تكتب على الشكل $v^2=ax+b$ حيث a و b ثوابت يطلب إيجاد قيمتيهما

2-اوجد بيانيا : أ-السرعة الابتدائية v_0 ب- v_B (السرعة عند الوضع B) ثم ستنتج E_{CB}

جـ-بالمطابقة بين العلاقة النظرية والبيانية اوجد قوة الاحتكاك f تاكد من البيان من طول المسار AB

II-حركة الجسم على ربع المسار الدائري (باهمال جميع الاحتكاكات في هذا الجزء) :

لما يصل الجسم الى النقطة B تكون سرعته $v_B=4,47\ m/s$ ويواصل حركته مرورا بالنقطة B حتى يتوقف في النقطة D

1-بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة للجملة (جسم) بين B و D بيّن ان نصف قطر المسار الدائري $R=1\ m$

2-اعط عبارة عمل قوة الثقل $W_{BC}\left(\vec{P}\right)$ بدلالة m,g,R,α ثم اوجد قيمتها

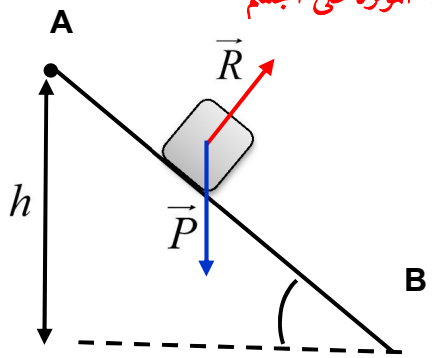
3-بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة للجملة (جسم) بين B و C اوجد سرعة الجسم في الموضع C يعطى : $g=10N/kg$

2021/2020

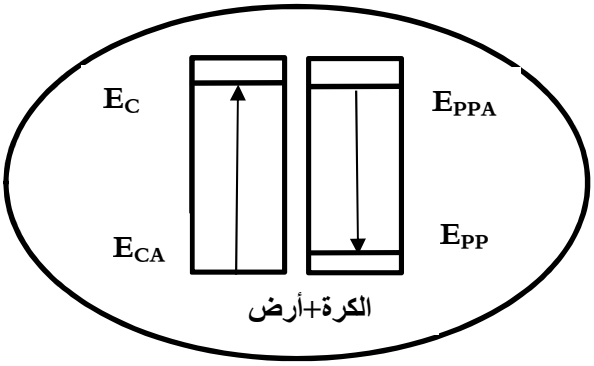
تصحيح التطبيقات من تمارين العمل والطاقة

التمرين الأول 1

تمثيل القوى المؤثرة على الجسم



2-تمثيل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم+أرض)بين الموضعين A وموضع كيفي



3- عبارة الطاقة الكامنة المرونية E_{PP} بدلالة m,v^2,E_{PPA}

$$E_{PPA}+E_{CA}=E_{PP}+E_C\Rightarrow E_{PP}=-E_C+E_{PPA}\Rightarrow E_{PP}=-\frac{1}{2}mv^2+E_{PPA}$$

4-إيجاد العلاقة النظرية : $E_{PP}=-\frac{1}{2}mv^2+E_{PPA}$ العلاقة البيانية : $E_{PP}=-0,1v^2+0,9$

أ-الطاقة الكامنة E_{PPA} بيانيا $E_{PPA}=0,9J$

ب-السرعة v_B $v_B^2=9\Rightarrow v_B=3m/s$

جـ-كتلة الجسم m $\frac{1}{2}m=0,1\Rightarrow m=0,2\ Kg$

دـ-الارتفاع h $E_{PPA}=mgh\Rightarrow h=\frac{E_{PPA}}{mg}=\frac{0,9}{0,2\times10}\Rightarrow h=0,45\ m$

هـ-المسافة AB $h=AB.\sin\alpha\Rightarrow AB=\frac{h}{\sin\alpha}=\frac{0,45}{0,5}\Rightarrow AB=0,9\ m$

5-أ-ايجاد نصف قطر المسار الدائري R بتطبيق مبدا انحفاظ الطاقة للجملة (جسم+ارض) بين الموضعين C و D

$$E_{PPC}+E_{CC}=E_{PPD}+E_{CD}\Rightarrow E_{CC}=E_{PPD}$$

$$\frac{1}{2}mv_c^2=mgR\Rightarrow R=\frac{v_c^2}{2g}=\frac{9}{20}\Rightarrow R=0,45\ m$$

ب-السرعة V_F

$$\cancel{E_{PPC}} + E_{CC} = E_{PPF} + E_{CF} \Rightarrow v_F = \sqrt{v_C^{\,2} - 2gR(1-\sin\beta)} \Rightarrow \boxed{v_F = 2{,}12 m/s}$$

التمرين الثاني (2)

1-بيان أن : $v^2 = \frac{-2f}{m}x + v_0^{\,2}$

بتطبيق مبدا انحفاظ الطاقة للجسم بين الموضع A وموضع كيفي من المسار AB

$$E_{CA} - \left|W(\vec{f})\right| = E_C \Rightarrow \frac{1}{2}mv_0^{\,2} - f\ x = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \boxed{v^2 = \frac{-2f}{m}x + v_0^{\,2}}$$

2-العلاقة الرياضية للبيان تكتب على الشكل $v^2 = a.x + b$ حيث a و b ثوابت يطلب إيجاد قيمتيهما

$$a = \frac{\Delta v^2}{\Delta x} = \frac{20-100}{5-0} = -16 \quad , \quad b = 100$$ تقاطع البيان مع محور التراتيب ومنه $\boxed{v^2 = -16x + 100}$

II-2-ايجاد بيانيا

- السرعة الابتدائية v_0 بيانيا $v_0^{\,2} = 100 \Rightarrow \boxed{v_0 = 10 m/s}$
- v_B السرعة عند الوضع B $v_B^{\,2} = 20 \Rightarrow \boxed{v_B = 4{,}47 m/s}$
- استنتاج E_{CB} $E_{CB} = \frac{1}{2}mv_B^{\,2} = \frac{1}{2}\times 4\times 20 \Rightarrow \boxed{E_{CB} = 40 J}$
- ايجاد قوة الاحتكاك f بالمطابقة بين العلاقة النظرية والبيانية نجد : $\frac{2f}{m} = 16 \Rightarrow f = \frac{16\times m}{2} \Rightarrow \boxed{f = 32 N}$
- تاكد من البيان من طول المسار AB $v_B^{\,2} = 20 m/s$ وبالاسقاط على محور الفواصل نجد $\boxed{AB = 5\ \text{m}}$

II-حركة الجسم على ربع المسار الدائري (باهمال جميع الاحتكاكات في هذا الجزء) :

1-بيان ان نصف قطر المسار الدائري $R = 1\ m$ بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة للجملة (جسم) بين B و D نجد :

$$E_{CB} - \left|W_{BD}(\vec{P})\right| = E_{CD} \Rightarrow \frac{1}{2}mv_B^{\,2} = mgR \Rightarrow R = \frac{v_B^{\,2}}{2g} = \frac{20}{20} \Rightarrow \boxed{R = 1\ m}$$

2- عبارة عمل قوة الثقل $W_{BC}(\vec{P})$ بدلالة m, g, R, α

$$W_{BC}(\vec{P}) = mgh = mg(R - h') \Rightarrow \boxed{W_{BC}(\vec{P}) = mgR(1-\cos\alpha)}$$

-ايجاد قيمتها $W_{BC}(\vec{P}) = mgR(1-\cos\alpha) = 4\times 10\times 1\times(1-\cos 30°) \Rightarrow \boxed{W_{BC}(\vec{P}) = 5{,}35 J}$

3- ايجاد v_C سرعة الجسم في الموضع C

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة للجملة (جسم) بين B و C نجد :

$$E_{CB} - \left|W_{BC}(\vec{P})\right| = E_{CC} \Rightarrow v_C = \sqrt{\frac{2}{m}(40-5{,}35)} \Rightarrow \boxed{v_C = 4{,}16 m/s}$$