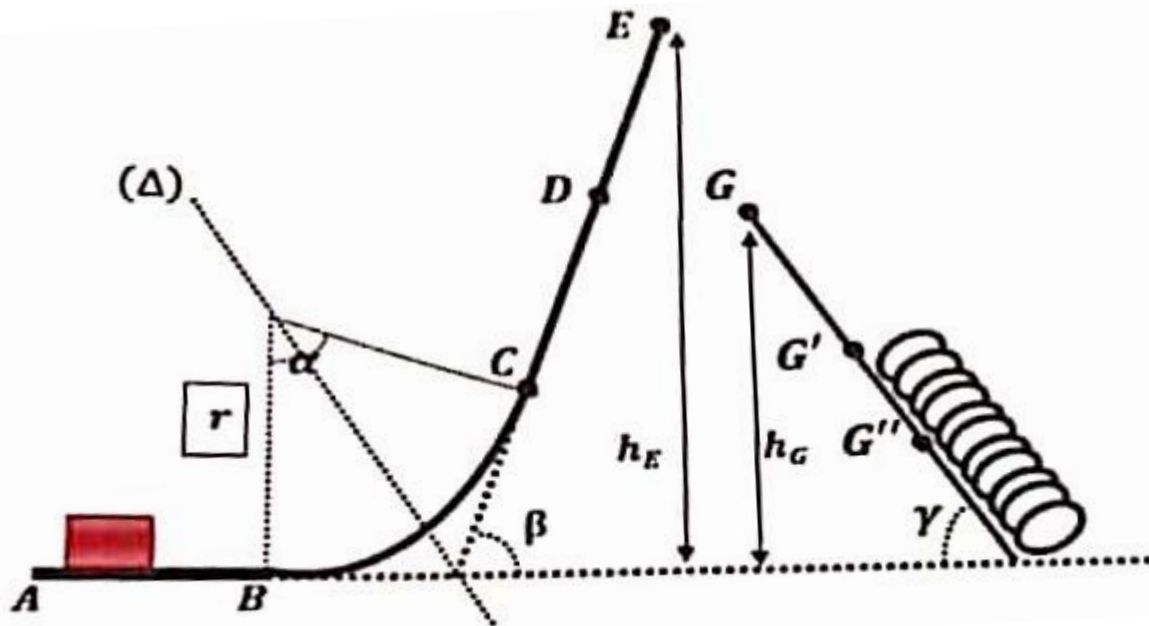


تمرين شامل لمراجعة وحدات الطاقات:

ندفع جسما (S) كتلته m بقوة $\vec{F}$ موازية للمسار وفي حمة الحركة وثابتة في الشدة على المستوي AB ينتهي مماسيا بقوس دائري BC نصف قطره r ينتهي بطريق مستقيمة ومائلة عن الأفق بزاوية β (انظر الشكل):



$$\sin (45^{\circ})=\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\alpha = \beta = \gamma = 45^\circ$$

m=5 kg

$$AB=l=0.5\text{m}$$

$$BC \text{ (}\Delta\text{) منصف القوس}$$

$$r = 1 \text{ m}$$

CE=3,12 m

طول قوس محصور بزاوية θ : $S = R\theta$

الجزء الأول: نهمل جميع الاحتكاكات

تبدأ حركة الجسم (S) من النقطة A من السكون ليمر بالنقطة B بسرعة v_B ثم يواصل حركته إلى النقطة D ذات الارتفاع h_D بالنسبة للمستوي الأفقي (AB) .

1- بتطبيق معادلة إنحفاظ الطاقة على الجسم (S) ، أوجد عبارة v_B سرعة الجسم عند الموضع B بدلالة m و F و a .

2- بتطبيق معادلة إنحفاظ الطاقة على الجسم (S) بين الموضعين B و D:

أ- أوجد عبارة السرعة v_D عند الموضع D بدلالة m و F و g و h_D وإرتفاع النقطة D بالنسبة للمستوى الأفقى (AB).

ب- بين أن عبارة h_E تعطى بالعلاقة التالية: $h_E = \frac{\sqrt{2}}{2} \left(CE + r \tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) \right)$ ثم بين أن: $h_E \approx 2,5m$.

ت- استنتج اصغر قيمة للقوة F التي من أجلها يصل الجسم (S) إلى النقطة E بسرعة معدومة.

الجزء الثاني: بوجود الاحتكاكات

في الحقيقة يقع الجسم (S) تحت تأثير قوة إحتكاك $\vec{f}$ ابتداء من النقطة B ليصل إلى النقطة E بسرعة معدومة، تنمذج هذه القوة على أنها قوة وحيدة وموازية للمسار شدتها 10 N ومعاكسة لجهة الحركة.

بتطبيق معادلة انحفاظ الطاقة بين الموضعين B و E، أوجد عبارة القوة F في هذه الحالة ثم احسب قيمتها.

الجزء الثالث:

يسقط الجسم (S) من النقطة E إلى النقطة G ترتفع عن المستوي الأفقي (AB) بـ $h_G = 2 \text{ m}$ فينحدر الجسم على مستوي أملس مائل عن المستوي الأفقي بزاوية γ ليقطع مسافة قدرها $GG' = 0,4 \text{ m}$ ليلتحم بنابض ثابت مرونته k فيضغط النابض بمقدار $x_{\max}$ ليتوقف عند الموضع G'' .

1- بتطبيق معادلة انحفاظ الطاقة على الجسم بين الموضعين E و G، بين أن: $v_G = \sqrt{10} \text{ m/s}$.

2- بتطبيق معادلة انحفاظ الطاقة على الجسم بين الموضعين G و G' ، بين أن: $v_{G'} \approx 4 \text{ m/s}$.

3- يعطى منحنى معايرة النابض المستعمل $l = f(T)$ حيث

l طول النابض و T شدة توتر النابض في الشكل

المقابل:

أ- أكتب المعادلة الرياضية للبيان.

ب- استنتج قيمتي كل من l طول النابض الأصلي و k ثابت مرونته.

ت- بتطبيق معادلة انحفاظ الطاقة على الجملة

(الجسم + النابض + الأرض) بين الموضعين G' و G'' ،

أحسب مقدار أقصى انضغاط $x_{\max}$.

ث- استنتج T max شدة توتر النابض عند أقصى

انضغاط.

