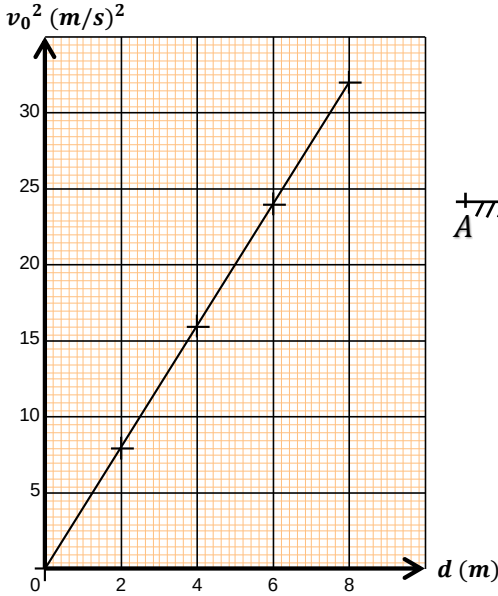


التمرين الأول: (07 نقاط)



لتعيين شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$ التي تعيق حركة جسم صلب (S) كتلته $m = 400 \text{ g}$ ينتقل على سطح طاولة أفقية كبيرة، نقوم بالتجربة التالية:
نعطي للجسم (S) سرعة ابتدائية معلومة $\vec{v}_0$ ، فينتقل على سطح الطاولة ليقطع مسافة $AB = d$ قبل أن يتوقف عن الحركة.

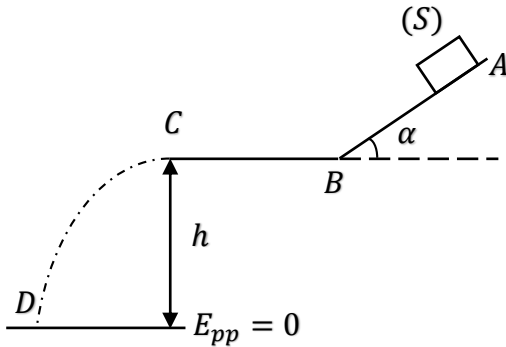
- نكرر هذه التجربة عدة مرات ونرسم البيان $v_0^2 = f(d)$ الذي يمثل تغيرات مربع السرعة الابتدائية بدلالة المسافة المقطوعة d .
- مثل القوى الخارجية المؤثرة على الجسم (S).
 - مثل الحصيصة الطاقوية للجسم (S) بين الموضعين A و B.
 - بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة، أوجد العلاقة التي تعطي v_0^2 بدلالة d , m , f .
 - استخرج معادلة البيان $v_0^2 = f(d)$.
 - أوجد شدة القوة $\vec{f}$.

التمرين الثاني: (08 نقاط)

ينزلق جسم صلب (S) يمكن اعتباره نقطيا كتلته $m = 100 \text{ g}$ على مسار ABCD يقع في مستوي شاقولي.

- AB مستوي مائل خشن يميل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30^\circ$ ، بحيث $AB = 60 \text{ cm}$.
- BC مستوي أفقي خشن.

- يتحرك الجسم (S) من الموضع A إلى الموضع B بسرعة ثابتة قدرها $v = 6 \text{ m/s}$.
أ- مثل الحصيصة الطاقوية للجسم (S) أثناء الانتقال من الموضع A إلى الموضع B.
ب- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين الموضعين A و B، أوجد شدة قوة الاحتكاك f .
- يوصل الجسم (S) حركته على المستوي BC بحيث يبلغ الموضع C بسرعة ابتدائية $v_C = 4 \text{ m/s}$. أحسب المسافة BC.
- يغادر الجسم (S) المستوي BC عند النقطة C ليسقط عند النقطة D بسرعة $v_D = 7 \text{ m/s}$.



التمرين الثالث: (05 نقاط)

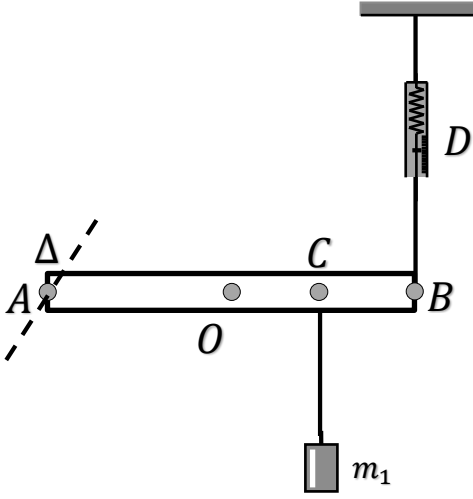
مسطرة AB متجانسة كتلتها $m = 200 \text{ g}$ وطولها $l = 80 \text{ cm}$ يمكنها الدوران حول محور ثابت (Δ) أفقي يمر من طرفها A . الطرف B مشدود بواسطة ربيعة D معلقة في الأعلى.

لجعل المسطرة متوازنة أفقيا وجب تعليق كتلة $m_1 = 160 \text{ g}$ بواسطة خيط في نقطة C تبعد عن A بمسافة d .

1. مثل القوى المؤثرة على المسطرة في حالة التوازن.

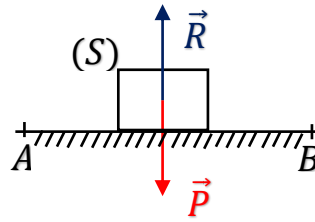
2. اذكر شروط توازن جسم متحرك حول محور ثابت.

3. ما هي قيمة المسافة d إذا علمت أن الربيعة تشير إلى القيمة 2 N عند التوازن؟



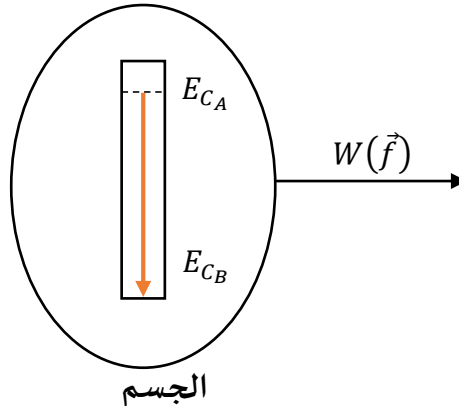
التمرين الأول: (07 نقاط)

1. تمثيل القوى:



01

2. تمثيل الحصلة الطاقوية:



01,5

3. إيجاد علاقة v_0^2 :

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة:

$$E_{CA} - |W(\vec{f})| = E_{CB}$$

ومنه:

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = f \cdot d$$

01,5

إذن:

$$v_0^2 = \frac{2f}{m} \cdot d \dots (1)$$

4. استخراج معادلة البيان:

01

البيان عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ عبارته من الشكل: $v_0^2 = a \cdot d \dots (2)$ بحيث a يمثل ميل البيان5. إيجاد شدة القوة $\vec{f}$:

بالمطابقة بين العبارتين (1) و(2)، نجد:

$$a = \frac{2f}{m}$$

منه:

$$f = \frac{am}{2}$$

حساب ميل البيان a :

01

$$a = \frac{24 - 0}{6 - 0} = 4$$

منه:

01

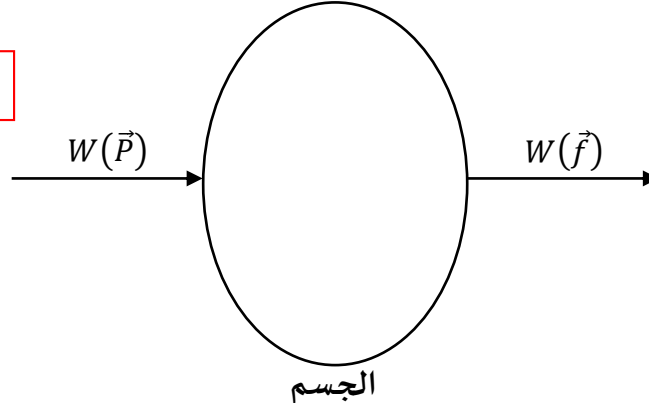
$$f = 4 \times \frac{0,4}{2} = 0,8 \text{ N}$$

$$f = 0,8 \text{ N}$$

التمرين الثاني: (08 نقاط)

1. أ- تمثيل الحصلة الطاقوية بين الموضعين A و B :

01



ب- إيجاد شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$:

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة:

$$W(\vec{P}) - |W(\vec{f})| = 0$$

ومنه:

$$|W(\vec{f})| = W(\vec{P})$$

ومنه:

$$f \cdot AB = m \cdot g \cdot AB \cdot \sin \alpha$$

إذن:

$$f = m \cdot g \cdot \sin \alpha = 0,1 \times 10 \times \sin 30^\circ = 0,5 \text{ N}$$

$$\boxed{f = 0,5 \text{ N}}$$

2. حساب المسافة BC :

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة:

$$E_{CB} - |W(\vec{f})| = E_{CC}$$

ومنه:

$$|W(\vec{f})| = E_{CB} - E_{CC}$$

$$f \cdot BC = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_C^2)$$

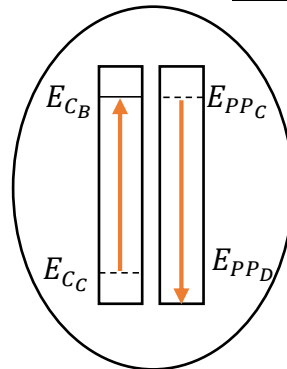
إذن:

$$BC = \frac{1}{2} \frac{m}{f} (v_B^2 - v_C^2) = \frac{1}{2} \times \frac{0,1}{0,5} \times (6^2 - 4^2) = 2 \text{ m}$$

$$\boxed{BC = 2 \text{ m}}$$

3. أ- تمثيل الحصلة الطاقوية بين الموضعين C و D :

01



الجسم + الأرض

ب- حساب الارتفاع h :

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة:

$$E_{C_C} + E_{PP_C} = E_{C_D} + E_{PP_D}$$

منه:

02

$$hE_{PP_C} = E_{C_D} - E_{C_C}$$

$$m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} m \cdot (v_D^2 - v_C^2)$$

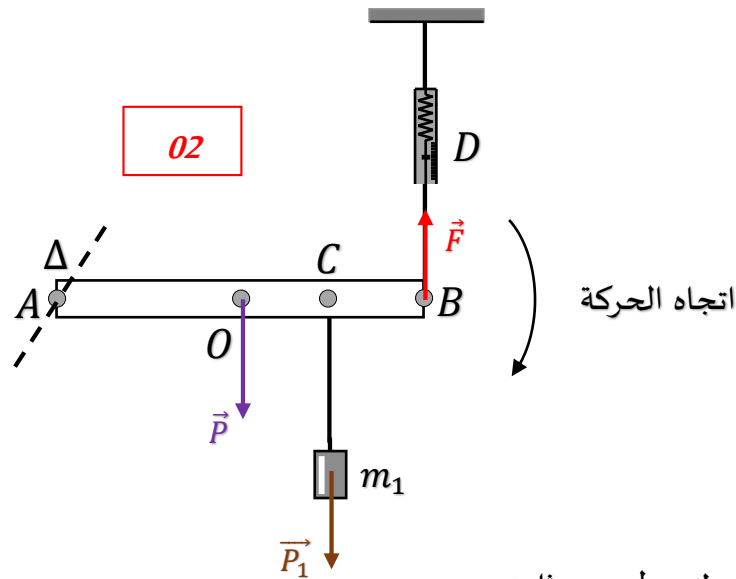
إذن:

$$h = \frac{1}{2g} \cdot (v_D^2 - v_C^2) = \frac{1}{2 \times 10} \times (7^2 - 6^2) = 1,65 \text{ m}$$

$$h = 1,65 \text{ m}$$

التمرين الثاني: (05 نقاط)

1. تمثيل القوى:



2. شروط توازن جسم متحرك حول محور ثابت:

- مجموع القوى المؤثرة على الجسم معدوم أي $\sum \vec{F} = \vec{0}$.

- المجموع الجبري لعزوم القوى المطبقة على الجسم معدوم أي $\sum M_{/\Delta}(\vec{F}) = 0$.

01

3. حساب قيمة d :

حسب شرطا التوازن:

$$\sum M_{/\Delta} = M_{/\Delta}(\vec{F}) + M_{/\Delta}(\vec{P}_1) + M_{/\Delta}(\vec{P}) = 0$$

باختيار اتجاه الحركة هو في اتجاه عقارب الساعة، نجد:

$$-F \cdot l + m_1 \cdot g \cdot d + m \cdot g \cdot \left(\frac{l}{2}\right) = 0$$

02

ومنه:

$$d = \frac{F \cdot l}{m_1 \cdot g} - \frac{m \cdot l}{2m_1} = \frac{2 \times 0,8}{0,16 \times 10} - \frac{0,2 \times 0,8}{2 \times 0,16} = 0,5 \text{ m}$$

$$d = 0,5 \text{ m}$$