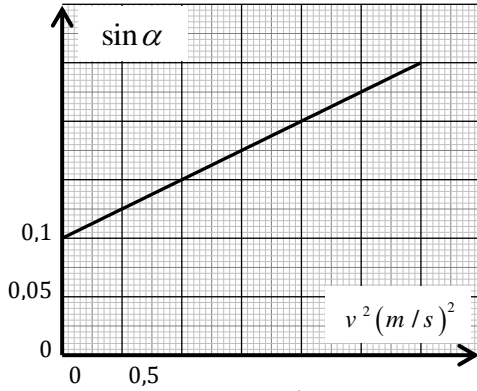


التمرين 01 (06ن)

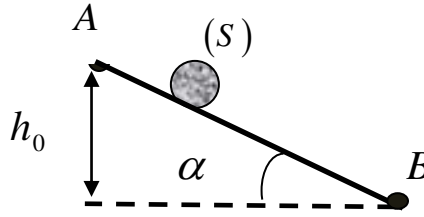
نترك جسما (S) كتلته $m = 200g$ ينزلق على مستوي يميل على الأفق بزاوية α ابتداء من الموضع A بدون سرعة ابتدائية.

- نعتبر قوى الاحتكاك تكافئ قوة وحيدة $\vec{f}$ شدتها ثابتة وعاكسة لجهة الحركة.
- نغير في كل مرة قيمة الزاوية α ونسجل السرعة v عند الموضع B وفق المسار $AB = d$.
- نمثل منحني تغيرات $\sin \alpha$ بدلالة مربع السرعة v^2 فنحصل على البيان شكل-2-

يعطى: $g = 10N / kg$



شكل -2-



شكل -1-

- 1- اكتب معادلة البيان $\sin \alpha = f(v^2)$.
- 2- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين الموضعين A و B وباعتبار الجملة (جسم+أرض) بين أن: $\sin \alpha = \frac{v_B^2}{2gd} + \frac{f}{mg}$
- 3- احسب المسافة المقطوعة d على طول المستوي المائل.
- 4- احسب شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$.

التمرين 02 (14ن)

I- نترك جسم صلب (S) كتلته $m = 500g$ دون سرعة ابتدائية فيمر الجسم (S) من الموضع M الموجود بين الموضعين A و B ، حيث (OM) يصنع زاوية $\theta = 60^\circ$ مع (OB) لتصل إلى الموضع B بسرعة $V_B = 4m / s$

1- نعتبر الجملة (جسم + أرض):

أ- حدد أشكال الطاقة في الموضعين A و B ، ثم احسب قيمة كل منها.

ب- ماذا تستنتج؟

2- أ- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم + أرض) بين الموضعين M و B .

ب- اكتب معادلة إنحفاظ الطاقة للجملة (جسم + أرض).

ج- أثبت أن إرتفاع النقطة M عن المستوي المرجعي يكتب بالشكل: $h_M = R(1 - \cos \theta)$.

د- احسب سرعة الجسم عند الموضع M .

II - يواصل الجسم حركته على مسار أفقي BC دون وجد قوة احتكاك.

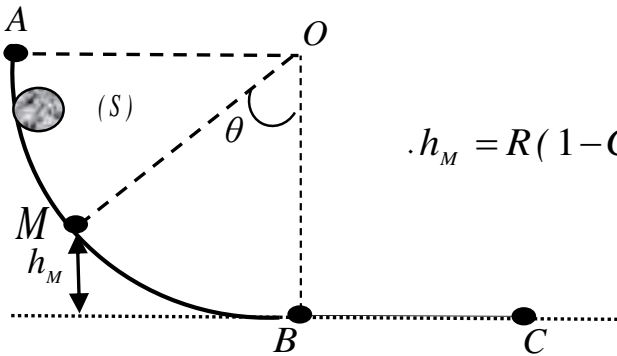
1- ماهي طبيعة الحركة بين الموضعين B و C ؟ علل اجابتك.

2- استنتج سرعة المتزحلق عند الموضع C .

المعطيات: قيمة الجاذبية الأرضية: $g = 10 N / Kg$ نعتبر المستوي المرجعي لـ E_{pp} الذي يشمل B .

الجزء AB: ربع دائرة شاقولي سطحها أملس نصف قطرها $R = 80cm$ ومركزها O .

الجزء BC: مستوى أفقي سطحه أملس.



1. كتابة معادلة البيان $\sin \alpha = f(V^2)$

البيان عبارة عن دالة تألفية معادلته من الشكل $y = a \cdot x + b$

بالإسقاط على المحاور تصبح معادلته $\sin \alpha = a \cdot V^2 + b$

a : معامل توجيه البيان **b** : ترتيب نقطة تقاطع البيان مع محور الترتيب

$$b = 0,1$$

$$a = \frac{0,25 - 0,1}{3 - 0} = 0,05$$

بالتعويض في معادلة البيان : $\sin \alpha = 0,05 \cdot V^2 + 0,1$

2. اثبات المعادلة :

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة : $E_{finale} = E_{initiale} - |w(\vec{F})|$

$$E_{C(B)} = E_{PP(A)} - |f \cdot d \cdot \cos(180^\circ)|$$

$$\frac{1}{2}mV_B^2 = mgh_0 - f \cdot d \quad h_0 = d \cdot \sin \alpha$$

$$\frac{1}{2}mV_B^2 = mg \cdot d \cdot \sin \alpha - f \cdot d$$

$$\frac{1}{2}mV_B^2 + f \cdot d = mg \cdot d \cdot \sin \alpha$$

$$\frac{\frac{1}{2}mV_B^2 + f \cdot d}{mg \cdot d} = \sin \alpha$$

$$\sin \alpha = \frac{\frac{1}{2}mV_B^2}{mgd} + \frac{f \cdot d}{mgd} = \frac{V_B^2}{2gd} + \frac{f}{mg} \quad \sin \alpha = \frac{V_B^2}{2gd} + \frac{f}{mg}$$

3. حساب المسافة d

$$\sin \alpha = \frac{V_B^2}{2gd} + \frac{f}{mg} \quad \text{و} \quad \sin \alpha = 0,05 \cdot V^2 + 0,1 \quad \text{بالمطابقة بين}$$

$$\frac{1}{2gd} = 0,05 \Rightarrow d = \frac{1}{2g \cdot 0,05} = \frac{1}{2 \cdot 10 \cdot 0,05} = 1m$$

4. حساب شدة القوة f

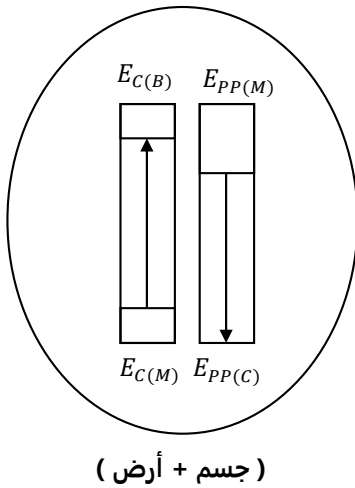
$$\frac{f}{mg} = 0,1 \Rightarrow f = 0,1 \cdot 10 \cdot 0,2 = 0,2 N$$

I.**1.**

$$E_{PP(A)} = mgh_A = mgR = 0,5 \cdot 10 \cdot 0,8 = 4 \text{ j} \quad \text{في الموضع A :}$$

$$E_{C(B)} = \frac{1}{2}mV_B^2 = 0,5 \cdot 0,5 \cdot 4^2 = 4 \text{ j} \quad \text{في الموضع B :}$$

بما أن : $E_{PP(A)} = E_{C(B)}$ الجملة (جسم + أرض) معزولة طاقويا



$$E_{C(B)} = E_{PP(M)} + E_{C(M)} \quad \textbf{2.}$$

$$\frac{1}{2}mV_B^2 = mgh_M + \frac{1}{2}mV_M^2$$

$$h_M = OB - H = R - H = R - OM \cdot \cos \theta = R - R \cdot \cos \theta$$

$$h_M = R(1 - \cos \theta)$$

$$\frac{1}{2}mV_B^2 = mgh_M + \frac{1}{2}mV_M^2 \Rightarrow \frac{1}{2}mV_B^2 = mgR(1 - \cos \theta) + \frac{1}{2}mV_M^2$$

$$4 = 0,5 \cdot 10 \cdot 0,8(1 - \cos 60) + \frac{1}{2}0,5 \cdot V_M^2$$

$$4 = 2 + 0,25 \cdot V_M^2 \Rightarrow V_M = \sqrt{\frac{4 - 2}{0,25}} \Rightarrow \mathbf{V_M = 2,83 \text{ m/s}}$$

II.

1. حركة الجسم وفق المسار **BC** حركة مستقيمة منتظمة وهذا راع لغياب قوى الاحتكاك وبالتالي مبدأ العطالة محقق.

2. بما أن حركة الجسم حركة مستقيمة منتظمة فان السرعة ثابتة وفق المسار **BC**

$$\mathbf{V_C = V_B = 4 \text{ m/s}}$$