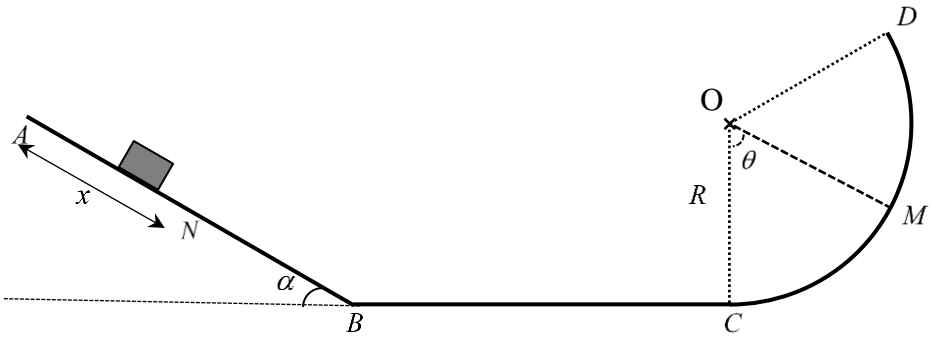
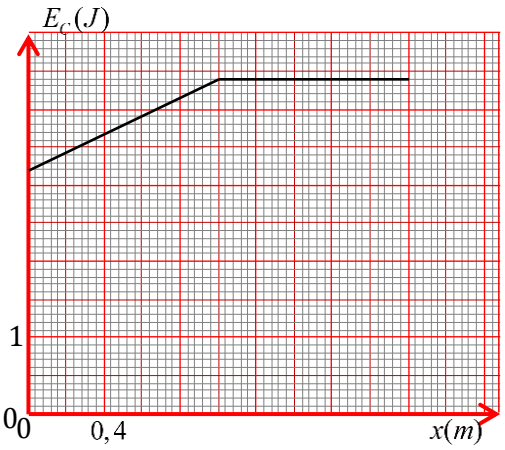
ثانوية فاطمة الزهراء * تبسة	الفرض الأول في مادة	المستوى: 2 ر
الأستاذ دبيلي سمير	العلوم الفيزيائية	السنة الدراسية: 24/23 المدة: 50 د

يهدف هذا التمرين إلى دراسة حركة جسم صلب (S) في المستوي الشاقولي $ABCD$

يتحرك نحو الأسفل جسم صلب (S) كتلته m من الموضع A بسرعة $\vec{v_A}$ على المستوي المائل AB الذي طوله $1m$ وزاوية ميله $\alpha = 30°$ بالنسبة للمستوي الأفقي . يقطع الجسم (S) المسافة x ، عند وصوله الموضع N المتواجد بين A و B . يخضع الجسم (S) أثناء حركته على المستوي المائل لقوى احتكاك ، تنمذج على أنها قوة واحدة $\vec{f}$ معاكسة لجهة الحركة ، منطبقة على المسار وثابتة الشدة $f = 0,2m.g$.يواصل الجسم (S) حركته من الموضع B على مستوي أفقي BC أملس (احتكاكات مهملة) طوله $1m$ إلى أن يبلغ الموضع C . يكمل الجسم (S) حركته وفق مسار دائري CD أملس (احتكاكات مهملة) .الجزء CD عبارة عن قوس دائري مركزه O زاويته $COD = \beta = 120°$ ونصف قطره $R = 48cm$. $g = 10N/Kg$

بمعالجة معلوماتية لمقطع فيديو لحركة الجسم (S) على الجزء ABC ، أمكن الحصول على المنحنى $E_C = f(x)$ لتغيرات الطاقة الحركية للجسم (S) خلال الجزء ABC .





1. الجزء AB:

1.1. مثل القوى المطبقة على الجسم (S) عند الموضع N .

2.1. أنجز الحصيلة الطاقوية للجملة "الجسم (S)" بين الموضعين A و N .

3.1. بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة على الجملة "الجسم (S)" بين الموضعين A و N ، بين أن عبارة الطاقة الحركية عند الموضع N : $E_{CN} = 0,3mgx + E_{CA}$

2. الجزء BC :

1.2. استنادا إلى البيان بين أن : $m = 0,4Kg$.

2.2. استنتج قيم كل من : v_A و v_B .

3.2. أنجز الحصيلة الطاقوية للجملة بين الموضعين B و C .

4.2. اختر العبارة المناسبة لوصف الحالة الطاقوية للجملة"الجسم (S)" :

° معزولة °غير معزولة ° طاقتها محفوظة °طاقتها غير محفوظة

3. الجزء CD:

1.3. بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة على الجملة "الجسم (S)" بين الموضعين C و M جد عبارة الطاقة الحركية E_{CM} عند الموضع M بدلالة E_{CC} ، R ، m ، g و θ .

2.3. استنتج عبارة السرعة v_M بدلالة : v_A ، AB ، R ، g و θ .

3.3. تأكد من بلوغ الجسم (S) الموضع D .

4. القذيفة:

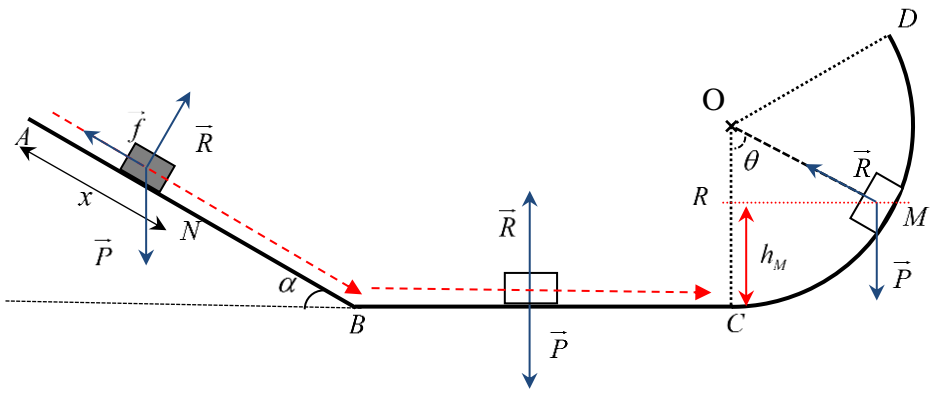
بفرض أن الجسم (S) يصل إلى الموضع D بالسرعة $v_D = 2,76m/s$ ليغادر محلقا في الهواء (تهمل تأثيرات الهواء) ليبلغ أقصى ارتفاع له عند الموضع P .

1.4. بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة على الجملة "الجسم (S)" بين الموضعين D و P ،أحسب عمل قوة الثقل بين الموضعين D و P .

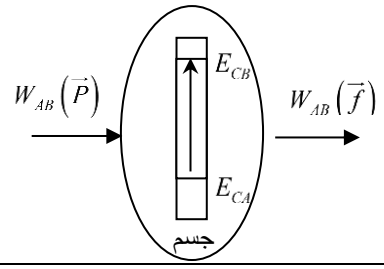
2.4. استنتج h_P ارتفاع الموضع P بالنسبة للمستوي المرجعي BC .

DZPEN.COM | منصة القلم الجزائري

1. الجزء AB تمثيل القوى المطبقة



2.1. الحصيلة الطاقوية للجملة "الجسم (S)" بين الموضعين A و N .



3.1. تبيان عبارة الطاقة الحركية عند الموضع N

بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة على الجملة "الجسم (S)" بين الموضعين A و N

$$E_f = E_i + E_{recue} - |E_{cédée}|$$

$$E_{CN} = E_{CA} + W_{AN}(\vec{P}) + W_{AN}(\vec{f})$$

$$E_{CN} = E_{CA} + m.g.(h_A - h_N) + f.x.\cos(\vec{f}, \overrightarrow{AN})$$

$$E_{CN} = E_{CA} + m.g.x\sin\alpha - f.x$$

$$E_{CN} = E_{CA} + (m.g\sin\alpha - f).x$$

$$E_{CN} = E_{CA} + (0,5.m.g - 0,2.m.g).x$$

$$E_{CN} = 0,3.m.g.x + E_{CA} \quad .....(1)$$

4.1.

المنحنى عبارة عن خط مستقيم لا يمر من المبدأ معادلته من الشكل: $y = A.x + B$

أي أن : $E_{CN} = A.x + B$ .....(2)

بالمطابقة بين العلاقتين (1) و (2) نجد : $A = 0,3.m.g$

حيث A معامل التوجيه $A = \dfrac{4,4-3,2}{(2,5-0)\times 0,4} = 1,2$

$$A = 0,3.m.g \quad ; m = \frac{A}{0,3.g} = \frac{1,2}{0,3\times 10} = 0,4Kg$$:

5.1. :

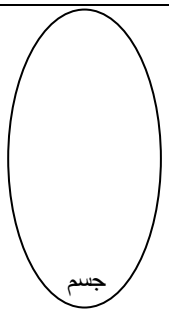
من البيان $E_{CB} = 4,4J$; $E_{CA} = 3,2J$

DZPEN.COM | منصة القلم الجزائري

$$E_{CA}=\frac{1}{2}mv_A^2 \quad v_A=\frac{2E_{CA}}{m}=\frac{2\times 3,2}{0,4}=4,0m/s$$
$$E_{CB}=\frac{1}{2}mv_B^2 \quad v_B=\frac{2E_{CB}}{m}=\frac{2\times 4,4}{0,4}=4,7m/s$$

2. الجزء BC

1.2. الحصيلة الطاقوية للجملة بين الموضعين B و C :



4.2. العبارة المناسبة لوصف الحالة الطاقوية للجملة"الجسم (S)" :

° معزولة ° طاقتها محفوظة

3. الجزء CD :

1.3. عبارة الطاقة الحركية E_{CM} عند الموضع M بدلالة E_{CC} ، R ، g و θ .

بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة على الجملة "الجسم (S)" بين الموضعين C و M

$$E_f=E_i+E_{recue}-\left|E_{cédée}\right|$$
$$E_{CM}=E_{CC}+W_{CM}\left(\vec{P}\right)$$
$$E_{CN}=E_{CC}+m.g.(h_C-h_M)$$
$$E_{CN}=E_{CC}+m.g.(0-R(1-\cos\theta))$$
$$E_{CN}=E_{CC}-m.g.R(1-\cos\theta)$$

2.3. عبارة السرعة v_M

$$E_{CN}=E_{CC}-m.g.R(1-\cos\theta)$$
$$E_{CC}=E_{CB}$$

من العلاقة (1) ومن أجل $x=AB$:

$$E_{CB}=0,3.m.g.AB+E_{CA}$$
$$E_{CB}=0,3.m.g.AB+\frac{1}{2}m.v_A^2$$
$$E_{CN}=E_{CC}-m.g.R(1-\cos\theta)$$
$$E_{CN}=0,3.m.g.AB+\frac{1}{2}m.v_A^2-m.g.R(1-\cos\theta)$$
$$\frac{1}{2}m.v_M^2=\frac{1}{2}m.v_A^2+m.g.\left(0,3AB-R(1-\cos\theta)\right)$$
$$v_M^2=v_A^2+2g.\left(0,3AB-R(1-\cos\theta)\right)$$
$$v_M=\sqrt{v_A^2+2g.\left(0,3AB-R(1-\cos\theta)\right)}$$

2.3. بلوغ الجسم (S) الموضع D .

نعوض بالزاوية $\beta=120$

$$v_D=\sqrt{v_A^2+2g.\left(0,3AB-R(1-\cos\beta)\right)}$$
$$v_D=\sqrt{4^2+2\times 10\times\left(0,3\times 1-0,48(1-\cos 120)\right)}$$
$$v_D=2,76m/s$$

إذن يصل الجسم إلى الموضع D

4. القذيفة:

1.4. عمل قوة الثقل بين الموضعين D و P

دبلجي
DZPEN.COM | منصة القلم الجزائري

. بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة على الجملة "الجسم (S)" بين الموضعين D و P

$$E_f = E_i + E_{recue} + E_{cédée}$$

$$E_{CP} = E_{CD} + W_{DP}\left(\vec{P}\right)$$

عند الذروة أقصى ارتفاع تكون السرعة $v_P = v_D.\cos 60$

بالتعويض

$$E_{CP} = E_{CD} + W_{DP}\left(\vec{P}\right)$$

$$W_{DP}\left(\vec{P}\right) = E_{CP} - E_{CD} = \frac{1}{2}m.v_P^2 - \frac{1}{2}m.v_D^2 = \frac{1}{2}m\left(v_P^2 - .v_D^2\right) = \frac{1}{2}m\left(v_D^2\cos^2 60 - .v_D^2\right)$$

$$W_{DP}\left(\vec{P}\right) = \frac{1}{2}mv_D^2\left(\cos^2 60 - 1\right) = \frac{1}{2}\times 0,4\times 2,76^2\left(-0,75\right) = -1,1426J$$

2.4. استنتاج h_P ارتفاع الموضع P بالنسبة للمستوي المرجعي BC

$$W_{DP}\left(\vec{P}\right) = m.g.(h_D - h_P)$$

$$h_D - h_P = \frac{W_{DP}\left(\vec{P}\right)}{m.g}$$

$$h_P = h_D - \frac{W_{DP}\left(\vec{P}\right)}{m.g} + \quad ; h_D = R(1-\cos\beta) = 0,48(1,5) = 0,76$$

$$h_P = 0,76 - \frac{-1,1426J}{0,4\times 10} = 1.0456m$$

دبيلي