الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم – الخروب . قسنطينة

اختبار الثلاثي الأول للسنة ثانية ثانوي — الأستاذ فرقاني فارس

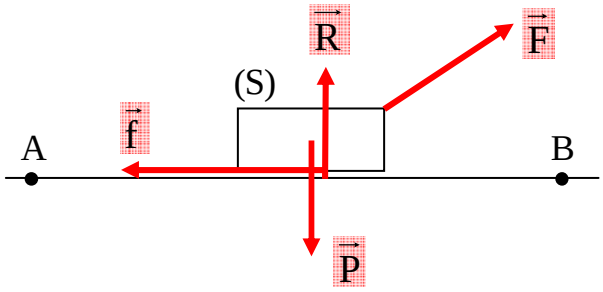
الشعب : علوم تجريبية ، رياضيات ، تقني رياضي — السنة الدراسية : **2022/2021**

اختبار تجريبي في مادة : العلوم الفيزيائية — المدة : **02** ساعة

الموضوع 2 ثا - 02

التمرين الأول : (U02-Ex18)

جسم صلب (S) كتلته m = 1.25 kg يتحرك على مستوي أفقي AB طول d = AB = 10 m ، و أثناء ذلك يخضع إلى تأثير القوى التالية (الشكل) :



- قوة محركة $\vec{F}$ شدتها 16 N و تصنع زاوية $\alpha = 60°$ مع منحى شعاع الانتقال $\overrightarrow{AB}$.
- قوة الاحتكاك $\vec{f}$ التي يؤثر بها المستوي الأفقي على الجسم (S) ، لهذه القوة نفس منحى شعاع الانتقال $\overrightarrow{AB}$ و جهة معاكسة ، شدتها 4 N .
- قوة الثقل $\vec{P}$ التي تؤثر بها الأرض على الجسم (S) .
- قوة رد الفعل $\vec{R}$ الناتجة عن تأثير المستوي الأفقي على الجسم (S) .

1- أحسب عمل كل قوة و اذكر طبيعته (محرك أو مقاوم) أثناء انتقال الجسم (S) من الموضع A إلى الموضع B

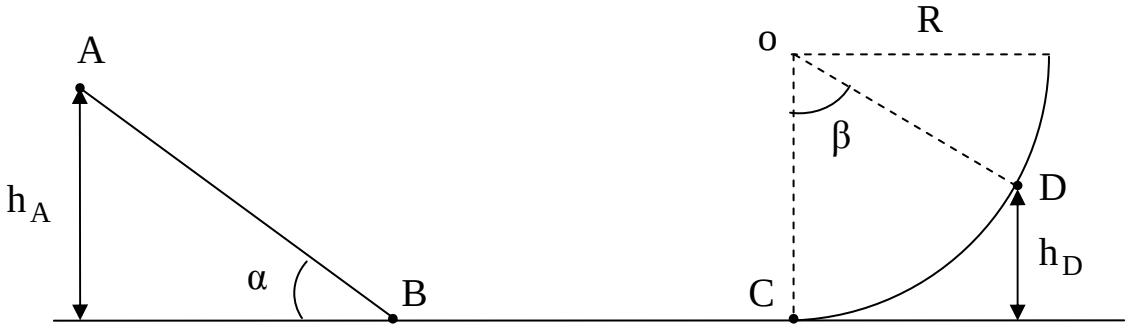
2- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة جسم (S) أثناء انتقاله من A إلى B إذا علمت أن حركته مستقيمة متسارعة أثناء هذا الانتقال .

3- إذا علمت أن الجسم (S) انطلق من الموضع A بدون سرعة ابتدائية و قطع المسافة AB = 2 m . أوجد سرعته عند B .

التمرين الثاني : (U02-Ex36)

من الموضع (A) الموجود أعلى مستوي مائل طوله AB = 1.6 m يميل على الأفق بزاوية $\alpha = 60°$ ، نترك كرة كتلتها m = 300 g بدون سرعة ابتدائية لتنتقل وفق المسار (ABCD) المبين في الشكل التالي ، حيث الجزء (AB) خشن والجزء (BC) أملس و الجزء (CD) دائري أملس نصف قطره R = 1.6 m .

يعطى : $g = 10\ m/s^2$.



1- مثل القوى الخارجية المؤثرة على الكرة في المسار (AB) .

2- مثل مخطط الحصيلة الطاقوية للجملة (كرة) عند انتقالها من (A) الى (B) ثم أكتب معادلة انحفاظ الطاقة بين هذين الموضعين .

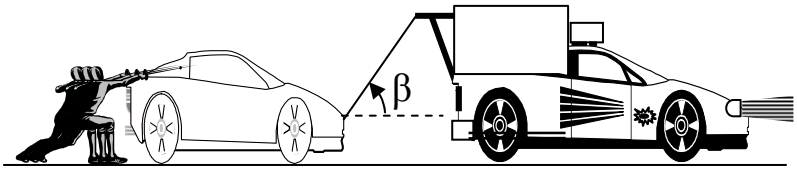
3- اذا علمت أن السرعة في الموضع (B) هي $v_B = 4\ m/s$ أحسب شدة قوة الاحتكاك f .

4- مثل القوى الخارجية المؤثرة على الكرة بين (B) و (C) ثم استنتج السرعة V_C في الموضع (C) .

5- أوجد أقصى ارتفاع h_D تبلغه الكرة في المسار الدائري (CD) و كذا الزاوية β المحددة لهذا الموضع .

التمرين الثالث : (U02-Ex11)

سيارة (A) تجر سيارة (B) بواسطة حبل يصنع زاوية $\beta = 60^0$ مع المستوي الأفقي ، و يطبق عليها قوة شدتها $F_1 = 1400\ N$ ، كما تشارك مجموعة من الرجال في دفع السيارة (B) بقوة حاملها أفقي شدتها $F_2 = 500\ N$ (الشكل) ، أثناء حركة السيارة (B) تخضع أيضا إلى تأثير قوة احتكاك شدتها $f = 200\ N$.



1- مثل القوى المطبقة على السيارة (B) .

2- إذا كانت كتلة السيارة (B) تساوي 1000 kg و أنها انطلقت من السكون من الموضع A إلى موضع B حيث $AB = 4.5\ m$.

أ- مثل مخطط الحصيلة الطاقوية للجمة (سيارة B) أثناء الإنتقال من A إلى B .

ب- أوجد سرعة السيارة (B) في الموضع C .

3- يتوقف الرجال عن سحب السيارة (B) ، و بعد ذلك تصعد السيارة (A) مع السيارة (B) مستوي مائل فتصبح حركة كل منهما مستقيمة منتظمة .

أ- أوجد عبارة الاستطاعة المحولة من طرف الحبل بدلالة شدة القوة $\vec{F}_1$ و سرعة السيارة (B) و الزاوية β التي يصنعها الحبل مع المسار .

ب- إذا علمت أن الإستطاعة المحولة من طرف الحبل إلى الجملة (سيارة B) هي : $P = 14\ kW$.أحسب قيمة السرعة v التي تتحرك بها السيارة (B)

حل التمرين الأول

1- عمل كل قوة، طبيعته، الاستطاعة المتوسطة؟

* القوة $\vec{F}$:

- $W_{A-B}(\vec{F}) = F \cdot AB \cdot \cos\alpha$

$W_{A-B}(\vec{F}) = 16 \cdot 10 \cdot \cos 60 = 80\,J$

- $W(\vec{F}) > 0$ (عمل محرك)

* القوة $\vec{R}$:

- $W_{A-B}(\vec{R}) = 0$ $(R \perp \vec{AB})$

* القوة $\vec{P}$:

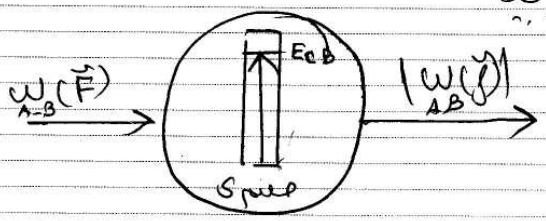
- $W_{A-B}(\vec{P}) = 0$

* القوة $\vec{f}$ ؟

- $W_{A-B}(\vec{f}) = -f \cdot AB$

- $W_{A-B}(\vec{f}) < 0 \rightarrow$ (عمل مقاوم)

2- الحصيلة الطاقوية



3- سرعة الجسم (S) عند B:

- تطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة جسم (S) بين الموضعين A و B في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليلي:

$E_{A} + E_{\text{مكتسبة}} - E_{\text{مقدمة}} = E_{B}$

$$E_{cA}^{\nearrow 0} + W_{A-B}(\vec{F}) - |W_{A-B}(\vec{f})| = E_{cB}$$

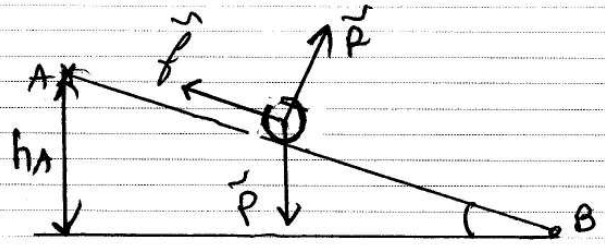
$$W_{A-B}(\vec{F}) - |W(\vec{f})| = \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$v_B = \sqrt{\frac{2(W_{A-B}(\vec{F}) - |W(\vec{f})|)}{m}}$$

$$v_B = \sqrt{\frac{(2(\vec{BO} - |-40|}{1,25}} = 8\ m/s$$

حل التمرين الثاني

1ـ تمثيل القوى الخارجية المؤثرة على الكرة:

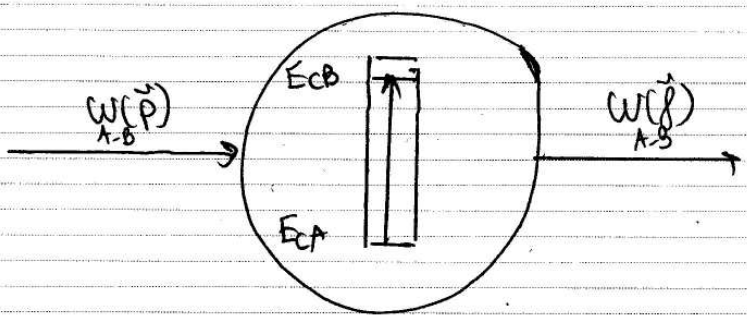


2ـ تمثيل الحصيلة الطاقوية:

ـ الجملة: كرة.

ـ القوى الخارجية: الثقل $\vec{P}$، مقاومة الهواء $\vec{R}$، قوة الاحتكاك $\vec{f}$

ـ طاقة الجملة: حركية متزايدة.



ـ معادلة انحفاظ الطاقة:

تطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين A و B:

$$E_A + E_{\text{مكتسبة}} - E_{\text{محولة}} = E_B$$

$$E_{cA}^{\nearrow 0} + w(\vec{P}) - |w(\vec{f})| = E_{cB}$$

$$w(\vec{P}) - |w(\vec{f})| = E_{cB}$$

3- شدة قوة الاحتكاك :

لدينا سابقا :

$$w(\vec{P}) - |w(\vec{f})| = E_{cB}$$

ومنه

$$mgh_A - |-f.AB| = \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$mgh - f.AB = \frac{1}{2}mv_B^2$$

من الشكل 1

$$\sin\alpha = \frac{h}{AB} \rightarrow h = AB.\sin\alpha$$

ومنه يصبح :

$$mg.AB.\sin\alpha - f.AB = \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$2mg.AB.\sin\alpha - 2f.AB = mv_B^2$$

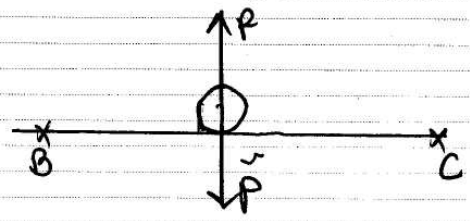
$$2mg.AB.\sin\alpha - mv_B^2 = 2.f.AB$$

$$m(2.mg.AB.\sin\alpha - v_B^2) = 2f.AB$$

$$f = \frac{m(2..g.AB\sin\alpha - v_B^2)}{2.AB}$$

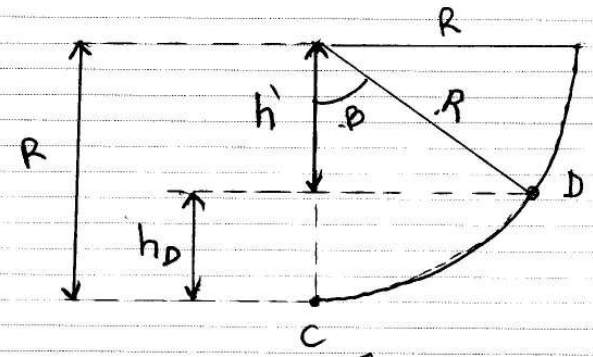
$$f = \frac{0,3(2\times10\times1,6.\sin60^0 - (4)^2)}{2.1,6} = 1,10\ N$$

4- تمثيل القوى المؤثرة على الكرة بين B و C :



$v_B = v_C = 4m/$ لأنه لا توجد قوة تعرقل الحركة لذلك تحافظ الكرة على سرعتها أثناء انتقالها على المسار BC .

5- أقصى ارتفاع h_D تبلغه الكرة على المسار الدائري :



- المجملة المدروسة : كرة
- القوى الخارجية المؤثرة : قوة الثقل $\vec{P}$ ، قوة رد الفعل $\vec{R}$

- مبدأ انحفاظ الطاقة بين C و D :

$$E_c + \underset{\text{مكتسبة}}{E} - \underset{\text{مقدمة}}{E} = E_D$$

$$E_{cc} + |W(\vec{P})| = E_{cD}$$

$$\frac{1}{2}mv_c^2 - |-mgh_D| = 0$$

$$\frac{1}{2}mv_c^2 - mgh_D = 0$$

$$mv_c^2 - 2mgh_D = 0$$

$$mv_c^2 = 2mgh_D \longrightarrow h_D = \frac{v_c^2}{2g}$$

$$h_D = \frac{(4)^2}{2\times 10} = 0,8\ m$$

- الزاوية β : من الشكل :

$$\begin{cases} h_D = R - h' \\ \cos\beta = \frac{h'}{R} \rightarrow h' = R\cos\beta \end{cases}$$

ومنه :

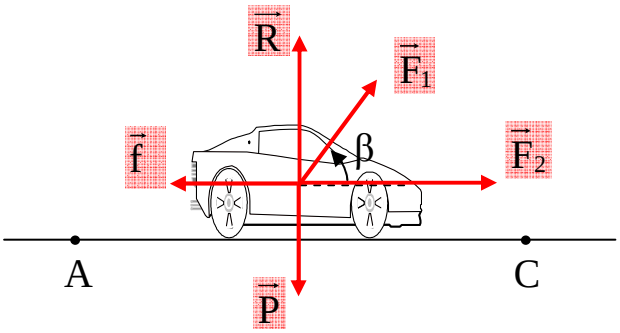
$$h = R - R\cos\beta$$

$$R\cos\beta = R - h \longrightarrow \cos\beta = \frac{R-h}{R}$$

$$\cos\beta = \frac{1,6-0,8}{1,6} = 0,5 \rightarrow \beta = 60^\circ$$

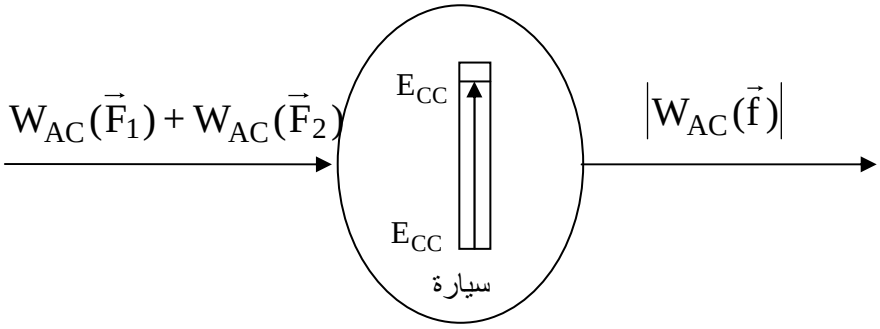
حل التمرين الثالث

1- تمثيل القوى المطبقة على السيارة (B) :



2- أ- الحصيلة الطاقوية للجملة (سيارة B) أثناء الانتقال من A إلى C :

- الجملة المدروسة : (سيارة B)
- مرجع الدراسة : سطحي أرضي نعتبره غاليلي .
- القوى الخارجية المؤثرة : الثقل $\vec{P}$ ، قوة رد الفعل $\vec{R}$ ، قوة الاحتكاك $\vec{f}$ ، قوة شد الحبل $\vec{F_1}$ ، قوة دفع الرجال $\vec{F_2}$
حيث : $W_{AC}(\vec{P}) = 0$ ، $W_{AC}(\vec{R}) = 0$.
- أشكال الطاقة : حركية متزايدة .



ب- سرعة السيارة عند C :

- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (سيارة) بين A و C .

$E_A + E_{مكتسبة} - E_{مقدمة} = E_C$

اعتمادا على الحصيلة الطاقوية السابقة :

$$E_{CA} + W_{AC}(\vec{F_1}) + W_{AC}(\vec{F_2}) - |W_{AC}(f)| = E_{CC}$$

$$W_{AC}(\vec{F_1}) + W_{AC}(\vec{F_2}) - |W_{AC}(f)| = E_{CC} \quad (E_{CC} = 0 \text{ لأن})$$

$$F.AB.\cos\beta + F_2\ AB - f\ AB = \frac{1}{2}mv_C^2$$

$$AB(F.\cos\beta + F_2 - f) = \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$2AB(F.\cos\beta + F_2 - f) = mv_B^2 \rightarrow v_C = \sqrt{\frac{2AB(F.\cos\beta + F_2 - f)}{m}}$$

$$v_C = \sqrt{\frac{2.4.5((1400.\cos 60°) + 500 - 200)}{1000}} = 3m/s$$

3- أ- عبارة الاستطاعة المحولة من طرف الحبل بدلالة v و F :

$$P = \frac{W_{AC}(\vec{F})}{\Delta t} = \frac{F.AC.\cos\beta}{\Delta t} = F.\frac{AC}{\Delta t}.\cos B$$

- المقدار $\frac{AC}{\Delta t}$ يمثل سرعة السيارة الثابتة على المستوي المائل و بالتالي تصبح عبارة الإستطاعة المحول من طرف الحبل كما يلي :

$$P = F.v.\cos\beta$$

ب- سرعة السيارة على المستوي المائل :

من عبارة الاستطاعة السابقة نكتب :

$$v = \frac{P}{F_1.\cos\beta} \rightarrow v = \frac{14 . 10^3}{1400 . \cos 60} = 20\,m/s$$

تمنياتي لكم التوفيق و النجاح