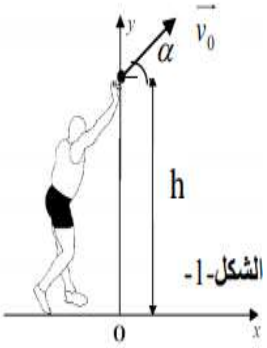
المادّة: علوم فيزيائية
التاريخ: 01 مارس 2020
المستوى: أولى ثانوي(علوم و تكنولوجيا)
المدة: 2 ســـــا

اختبار الفصل الثاني

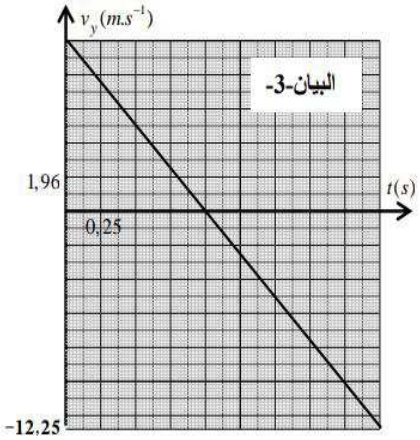
التّمرين الأوّل: (08 نقاط)

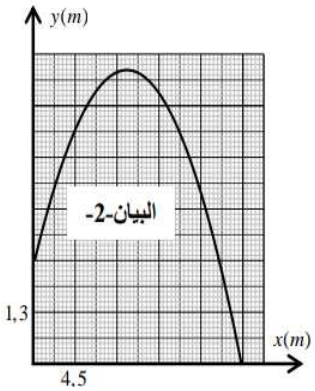
خلال الألعاب الأولمبية التي جرت بالبرازيل سنة **2016**, تحصّل الأمريكي ريان كروزر$(Ryan\ Crouser)$ على الميدالية الذهبية في رياضة رمي الجُلّة لألعاب القوى على إثر رمية قدرها (D).

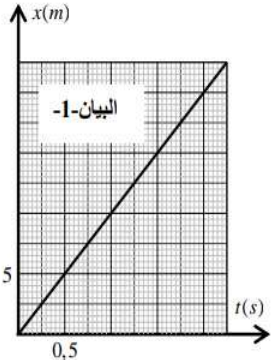
بإهمال تأثير الهواء، تمّت دراسة محاكاة حركة مركز عطالة الجُلّة G في المعلم (Oxy) المرتبط بمرجع مناسب، ابتداء من لحظة رميها $(t = 0)$ بسرعة ابتدائية v_0 يصنع شعاعها زاوية α مع الأفق من ارتفاع h من سطح الأرض إلى غاية ارتطامها به مثلما هو موضح على **(الشكل-1-)** . فتمّ الحصول على المنحنيات البيانية التالية:



الشكل-1-







1.1) ماذا يمثل **البيان -2-**؟
2.1) استنتج من هذا البيان قيمة الارتفاع h.
2) بالاعتماد على منحنى **البيان -1-**:
1.2) حدد طبيعة مسقط حركة مركز عطالة الجُلّة G على المحور (Ox) مع تبريرإجابتك.
2.2) بين أن المركبة الأفقية لشعاع السرعة الابتدائية هي: $v_{0x} = 10\ m/s$.
3) بالاعتماد على منحنى **البيان -3-**:
1.3) حدّد طبيعة مسقط حركة مركز عطالة الجُلّة G على كل من المحور (Oy) مع تبرير إجابتك.
2.3) حدّد قيمة المركبة العمودية v_{0y} للسرعة الابتدائية ثم استنتج قيمة كل من زاوية القذف α و السرعة التي قُذفت بها الجُلّة v_0 .
3.3) لتكن S أعلى نقطة من المسار تبلغها الجُلّة بالنسبة لسطح الأرض. عين ما يلي:
- اللحظة الزمنية t_s لمرور الجُلّة بالنقطة S.
- الإحداثيات (x_s , y_s) للنقطة S. كيف نسمي y_s؟
- خصائص $\overrightarrow{v_S}$ شعاع السرعة عند S. مثله على **البيان -2-** باختيار سلم رسم مناسب.
4) علما أن الجُلّة تصل إلى سطح الأرض عند النقطة P, عين ما يلي:
1.4) قيمة المسافة الأفقية D التي مكنت الرياضي من الفوز بالميدالية الذهبية.
2.4) المدة الزمنية التي استغرقتها الجلة في الهواء.
3.4) قيمة كل من مركبتي شعاع السرعة $\overrightarrow{v_P}$ مستنتجا قيمة v_P. مثل الشعاع $\overrightarrow{v_P}$ على **البيان -2-**
4.4) قيمة β زاوية ميل منحى شعاع السرعة $\overrightarrow{v_P}$ عن المحور الأفقي (Ox).

www.dzexams.com

التمرين الثاني: (12 نقاط)

يحتوي هذا التمرين على جزئين **1** و2 مستقلين.

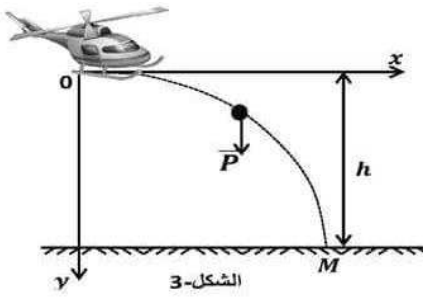
الجزء 1

في فبراير **2012**، هبّت عاصفة ثلجية على شمال شرق الجزائر, فاستُعملت الطائرات المروحية للجيش الوطني الشعبي لإيصال مساعدات إنسانية إلى مناطق منكوبة يتعذر الوصول إليها.

تتحرك طائرة مروحية على ارتفاع $h = 400\ m$ من سطح الأرض بسرعة أفقية ثابتة $v = 180\ km/h$, وتُسقط عند اللحظة $t = 0$ انطلاقا من نقطة O صندوق مواد غذائية في حقل الجاذبية الأرضية بثابت $g = 9,81\ N/Kg$ تحت تأثير ثقله $\overrightarrow{P}$ بسلم $1\ cm \rightarrow 400\ N$ على **الوثيقة (1)**, فيرتطم بالأرض عند النقطة M.

نهمل في هذا الجزء تأثيرات الهواء ونهدف دراسة حركة G مركز عطالة الصندوق في المعلم المستوي (Oxy) بالنسبة للجسمين المرجعيين التاليين:

- المرجع (R_1): الطائرة المروحية
- المرجع (R_2): صخرة ثابتة من سطح الأرض



الشكل-3

الوثيقة (1)

1) ما نوع كل من المرجعين (R_1) و (R_2) المختارين في دراسة هذا النوع من الحركات؟ وضّح (مع الشرح) الفرضية المتعلقة بكل من هذين المرجعين والتي تسمح بتطبيق قوانين نيوتن في كل منها.

2) احسب m كتلة الصندوق.

3) 1.3) حدد بالنسبة لكل مرجع ما يلي:

أ/- خصائص شعاع السرعة الابتدائية $\overrightarrow{v_0}$ للنقطة G لحظة بداية السقوط.

ب/- طبيعة الحركة للنقطة G.

ج/- شكلا متوقعا لتتابع متساوي الزمن لمختلف أوضاع النقطة G خلال الحركة.

2.3) استنتج مما سبق شرحا مُبسّطا للمقولة: "الحركة مفهوم نسبي".

4) إذا كانت السرعة الأفقية للطائرة المروحية تتزايد مع مرور الزمن, فكيف تتوقع موضع المرجع (R_1) لحظة ارتطام الصندوق بالأرض؟ برر إجابتك.

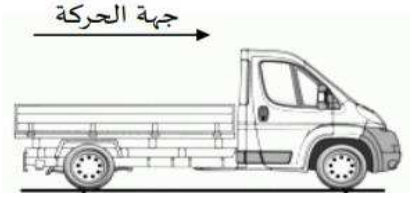
5) إذا علمت أن البعد بين موضعي بداية و نهاية سقوط الصندوق بالنسبة للمرجع (R_2) هو $L = 500\ m$.

1.5) عرف مدى الحركة ثم بين بالحساب أن قيمته هي $d = 300\ m$.

2.5) استنتج، مع التبرير، مدّة سقوط الصندوق.

الجزء 2

تعتبر منطقة شمال شرق الجزائر من المناطق المرتفعة لذا في فصل الشتاء وخاصة عند اكتساء الأرض بالجليد، نجد أن السيارات التي تصل إلى هذه المنطقة تجد صعوبة في انطلاقها حيث تبقى عجلاتها المحركة تدور في نفس المكان.



1) فسّر علميا سبب صعوبة انطلاق السيارات في مثل هذه الظروف ثم اقترح بعض الحلول التي تراها مناسبة لانطلاقها.

2) بعد حل المشكلة, نراقب من سطح الأرض شاحنة أمامية الدفع وهي تسير بحركة منتظمة على طريق أفقية معبّدة (S) **بالوثيقة (2)** المقابلة.

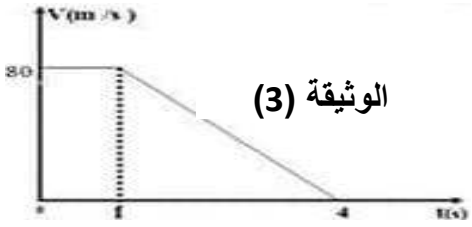
1.2) ماهي محصلة القوى المطبقة على الشاحنة خلال حركتها؟ برر إجابتك.

2.2) مثل الفعلين المتبادلين بين الطريق (S) و كل من العجلات الأمامية (R) والخلفية (R').

الوثيقة (2)

3.2) حدد كل من القوة المماسيّة المحرّكة والقوة المماسيّة المقاومة لسير الشّاحنة على سطح هذا الطريق.

3) في لحظة معينة يلاحظ سائق الشاحنة إشارة مرور تدل على وجود خطر على بعد $100\ m$ فيضغط على المكابح فورا ليتوقف بعد قطعه مسافة معينة. نمثل في **الوثيقة (3)** المقابلة تغيرات v سرعة الشاحنة بدلالة الزمن.



الوثيقة (3)

1.3) هل يصطدم سائق الشاحنة بالخطر؟ برر إجابتك.

2.3) مثل في مرحلة فرملة الشاحنة القوى المؤثرة على عجلات الشاحنة.

3.3) ما الذي تتوقع حدوثه في حالة ما إذا أقدم سائق الشاحنة على الكبح وهي على سطح الطريق المكسوة بالجليد؟ برر إجابتك مدعما إيّاها بتمثيل كيفي للقوى المؤثرة على عجلة محركة للشاحنة.

www.dzexams.com

انتهى
الأستاذ: زاهري
بالتوفيق

www.dzexams.com

التصحيح النموذجي لاختبار الفصل (II)

مادة: العلوم الفيزيائية / شعبة الرياضيات والتقني رياضي

1 ع م ع	الأستاذ: زاهري	مارس 2020

التمرين الأول

(1) - 1/ - يمثل البيان (2) منحنى المسار (المنحنى) لمركز عطالة الجملة (S) لأنه مجموعة المواقع المتتالية (الإحداثيات) ((x,y)) التي تشغلها النقطة المتحركة (S) في معلم المسافة المستوي (Oxy).

2/ عند (t=0) لدينا: (x=0)

$h = y_0 = 1,3 \times 2 = 2,6\ m$

(2) 1/ منحنى المسافة الزمنية $x=f(t)$ يمثل مستقيم مائل يمر من المبدأ ← الحركة مستقيمة ومنتظمة وعليه المسافة على المحور (Ox) تتزايد بمقدار ثابت (المسافات المتتالية متساوية في مدد زمنية متساوية) ← السرعة الزمنية v_x ثابتة ومنه الحركة مستقيمة منتظمة بما أن v_x ثابتة فإن:

2/ $v_{ox} = v_x = \frac{d}{\Delta t} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{2-0}{0,2-0} = 10\ m/s$

(3) 1/ منحنى السرعة العمودية v_y على المحور (Oy) مستقيم مائل لا يمر من المبدأ ← الحركة ثنائية، إذن تتغير السرعة العمودية بثابت (Δv_y).

- السرعة v_y متناقصة في الصعود ومنه بقيم سالبة في النزول لأنها تتعاكس جهة مع المحور (Oy).

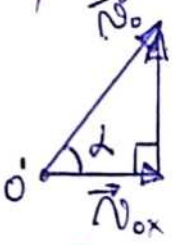
لدينا في مرحلة الصعود ← حركة مستقيمة متباطئة بانتظام.

لدينا في مرحلة النزول ← حركة مستقيمة متسارعة بانتظام.

2/ عند $t=0$ لدينا: $v_{oy} = 1,96 \times 2$

$v_{oy} = 9,8\ m/s$

- زاوية القذف α:



$\tan\alpha = \frac{v_{oy}}{v_{ox}} = \frac{9,8}{10}$

$\tan\alpha = 0,98$

$\alpha = 44,42°$

- السرعة الابتدائية (v_0):

1/b $v_0 = \sqrt{v_{ox}^2 + v_{oy}^2} = \sqrt{10^2 + 9,8^2}$

$v_0 = 14\ m/s$

2/b $\cos\alpha = \frac{v_{ox}}{v_0}$ ← $v_0 = \frac{v_{ox}}{\cos\alpha} = \frac{10}{\cos 44,4}$

3/b $\sin\alpha = \frac{v_{oy}}{v_0}$ ← $v_0 = \frac{v_{oy}}{\sin\alpha} = \frac{9,8}{\sin 44,4°}$

www.dzexams.com
Scanné avec CamScanner

3- عند t_s تنعدم المركبة العمودية ($v_{ys}=0$) وعليه:

$t_s = 0,25 \times 4 = 1\ s$ (0,25)

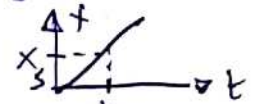
- إحداثيا عن النقطة (S):

* الفاصلة (x_s)

ط①: من معطى المسافة $x=f(t)$

عند $t_s=1\ s$ نجد $x_s = 2 \times 5 = 10\ m$

(0,25)



ط②: من قانون السرعة الثابتة v_x

$v_x = \frac{d}{\Delta t} \rightarrow v_x = \frac{x_s}{t_s}$

$\hookrightarrow x_s = v_x . t_s = 10 \times 1$

$\boxed{x_s = 10\ m}$

* الترتيبة (y_s) ← ارتفاع الذروة

ط①: من معطى المركبة العمودية (v_y)

(0,25)

$y'_s = \frac{\text{مساحة شاقولية بين } t_s \text{ و } t_0}{\text{مساحة مخطط السرعة بين } t_s \text{ و } t_0} = \frac{\text{مساحة مثلث قائم}}{\text{مساحة}}$

$= \frac{\frac{1}{2} \times y'_s \times 2}{2} = \frac{t_s \times v_{oy}}{2} = \frac{1 \times 9,8}{2}$

$\boxed{y'_s = 4,9\ m} \rightarrow y_s = 4,9 + h = 7,1\ m$

ط②: من معطى المسار عند (S)

$y_s = 1,3 \times 5,4 = 7,41\ m$ (0,25)

- حساب مركبات السرعة $\vec{v}_s$:

عند اللحظة: الذروة S

(0,25) x3

$v_s = \sqrt{v_{sx}^2 + v_{sy}^2}$ ← الحساب ← صيغة المركبة ← القيمة

$v_s = v_{sx} = v_x = 10\ m/s$

($v_{sy}=0$ لأن $\vec{v}_s$ بشعاع أفقي)

- التمثيل بسلم رسم: 1cm → 2 m/s

(0,25) 2cm → 10 m/s

4- 1- أ- طبيعة مسار (D): أفقية

ط①: من معطى المسار

(0,25) $D = OP = 4,5 \times 5 = 22,5\ m$

ط②: من معطى المسافة الأفقية

$x=f(t)$

$D = x_p = x_{max} = 5 \times 4,5 = 22,5\ m$

ط③: من قانون السرعة الأفقية الثابتة

$v_x = \frac{d}{\Delta t} = \frac{D}{t_p} \rightarrow D = v_x . t_p$

$t_p = 0,5 \times 4,5 = 2,25\ s \rightarrow D = 10 \times 2,25$

$\rightarrow D = 22,5\ m$

ب- مدة الحركة

ط①: من معطى المسافة الأفقية x

$t_p = 0,5 \times 4,5 = 2,25\ s$ (0,25)

ط②: من معطى السرعة العمودية (v_y)

$t_p = 0,25 \times 9 = 2,25\ s$

ط③: من قانون السرعة الأفقية الثابتة

$v_x = \frac{D}{t_p} \rightarrow t_p = \frac{D}{v_x} = \frac{22,5}{10}$

$t_p = 2,25\ s$

ج- مركبات $\vec{v}_p$ عند t_p: نجد

$\begin{cases} v_{px} = v_x = 10\ m/s \\ v_{py} = -12,25\ m/s \end{cases}$ (0,25) x3

$v_p = \sqrt{v_{px}^2 + v_{py}^2} = \sqrt{10^2 + (12,25)^2} = 15,81\ m/s$

(3,2cm)

www.dzexams.com Scanné avec CamScanner

3) أ- بالنسبة للمرجع (R_1) الطائرة:

أ/1- طبيعة $\vec{v}_0$: شعاع معدوم $(\vec{v}_0 = \vec{0})$

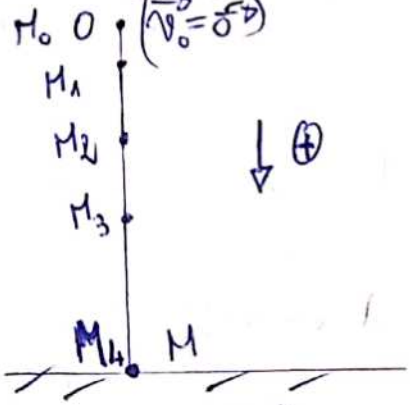
أ/2- خصائص $\vec{v}_0$: (0,25)

- المنحى: بالنسبة للطائرة، الصندوق يسقط سقوطا شاقوليا من السكون.

ب/1- حركة مستقيمة متسارعة بانتظام

- $\vec{P}$: قوة ثابتة
- $\vec{f}$: قوة التماس تؤثر في جهة الحركة
- Δv ثابت
- سقوط شاقولي دون سرعة ابتدائية
- المعدد ثابت (0,25) x2

ب/2- الموضع المتتالية في أزمنة متساوية:



(0,25)

- بالنسبة للمرجع (R_2): (الطائرة)

أ/2- خصائص $\vec{v}_0$:

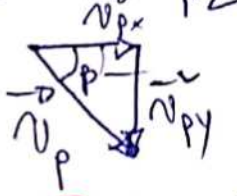
- المنحى: $\vec{v}_0$ يطابق شعاع سرعة الطائرة لحظة ترك الصندوق $\vec{v}_0$.
- المبدأ: النقطة O.
- الحامل: المستقيم الأفقي.
- الجهة: جهة حركة الطائرة.
- القيمة: تساوي السرعة الأفقية الثابتة للطائرة $v_0 = v = 180\ km/h$

ب/1- حركة سقوط حر.

- $\vec{P}$: قوة ثقل الجاذبية
- $\vec{f}$: قوة التماس منعدمة
- سقوط حر بدون سرعة ابتدائية في حقل الجاذبية المنتظم
- تسارع ثابت
- جهة الحركة: جهة تزايد الأفاصيل

(0,25) x2

4- زاوية ميل منحنى $\vec{v}_p$ عن الأفق



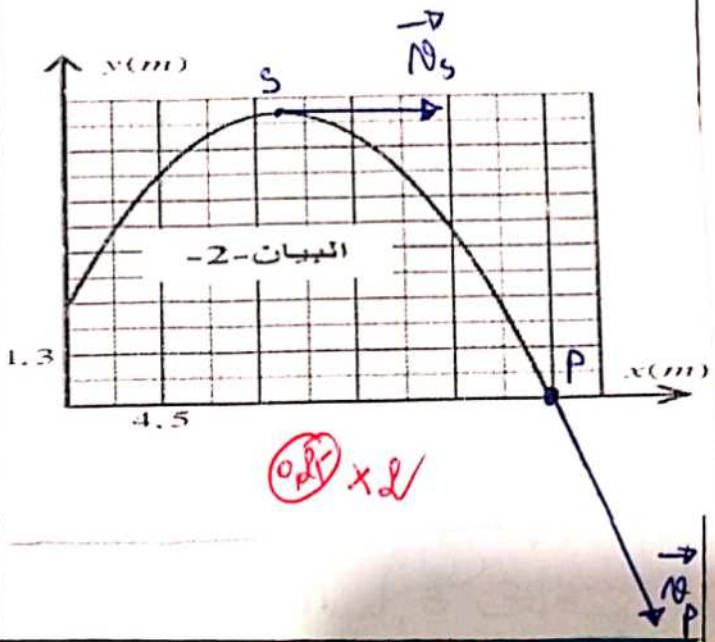
$\cos\beta = \frac{v_{px}}{v_p} = \frac{10}{18,81}$

$\cos\beta = 0,63$

$\beta = 50,76°$

(0,25) x2

- مثل $\vec{v}_s$ و $\vec{v}_p$:



(0,25) x2

التمرين الثاني:

الجزء ①:

① - نوع الحركة: سقوط حر

- الجملة المتعلقة بالحركة: جسم صغير ← كرة حديدية (غاليليت) ← شاقولي أو بشكل تقريبي ← حركة مستقيمة منتظمة ← مدة دوران الأرض حول نفسها. (6x) (0,25)

② - حساب الثقل (P):

$\begin{cases} 1\ cm \rightarrow 400\ N \\ 0,6\ cm \rightarrow P \end{cases}$

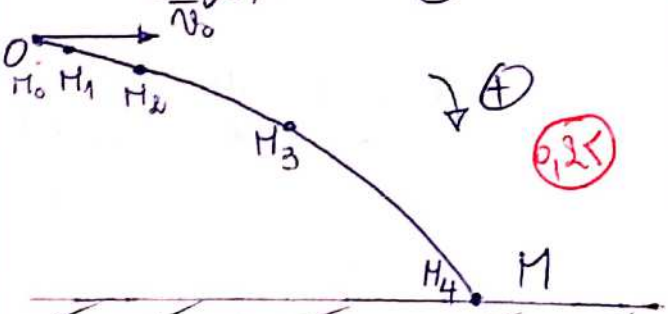
$P = \frac{0,6 \times 400}{1} = 240\ N$ (0,25)

$P = mg \Rightarrow m = \frac{P}{g} = \frac{240}{9,81} = 24,46\ kg$

www.dzexams.com
Scanné avec CamScanner

1/2- مدة سقوط الصندوق:
بما أن القذف أفقي ($\vec{v_0}$ شعاع أفقي)
فإن: $v_x = v_{0x} = v_0 = 180\ km/h$ (0,25) x2
$v_x = \frac{180 \cdot 1000}{3600} = 50\ m/s$
$v_x = \frac{d}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{d}{v_x} = \frac{300}{50}$
$\Delta t = 6\ s$

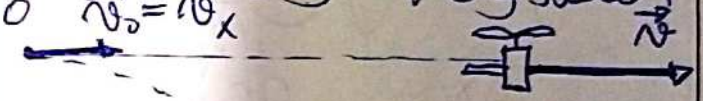
2/ - الموافق المتسالية في أثناء مشاهدة



(0,25)

2/ - تغيير المرجع لاستنتاج أن مسار الحركة يمكن أن يتغير
(0,25) x2
وعندما تكون الحركة كما الشروط الابتدائية
وشكل المسار وطبيعة الحركة وعليه
الحركة تتعلق بالمرجع أي أنها
تنسب دوما إلى مرجع معين.

④ - إذا أردنا أن تصل السرعة الأفقية للطائرة
حتى تكون السرعة الأفقية
للصندوق
الذي اكتسبها
من الطائرة تحفظ نفس بالنسبة
للعجلة أي $v_x > v_0$، ومنه موقع
مركز (R_1) يقوم موقع إرتفاع
الصندوق بالرسم عند $\vec{v_0} = \vec{v_x}$.



(0,25) x2



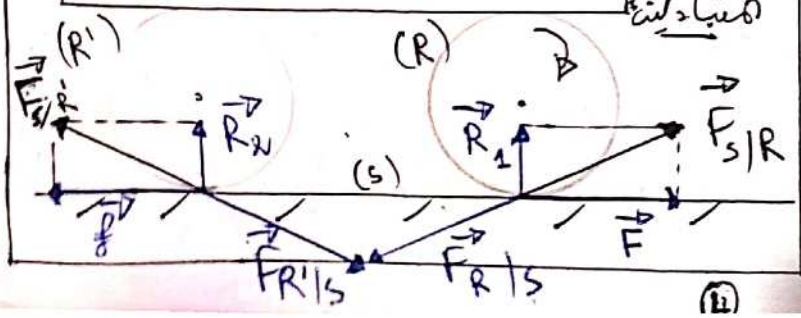
الجزء ②:

① - تفسير سبب المحافظة على نقاط
- عندما يكون الجسم المرجع بين العجلات
المركز وسطح الأرضية الجليدية
الملساء $\sum \vec{F}_{ext} = \vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$
وعليه حسب مبدأ العطالة، بما أن
قوى الثقل $\vec{P}$ وردة فعل السطح $\vec{R}$ للسيارة
متلاشيتين فإن السيارة تحافظ
على سكونها وتتحرك.
(0,25) x2

- اقتراح بعض الحلول:
1- ذراع الخشب بالمنقفة قبل تشكل الجليد.
2- تزويد العجلات بسلاسل حديدية. (0,25) x2
3- وضع لوحات خشبية مسطحة ومتشابهة بين العجلات
والأرض لتشكل مسار أفقي مستمر.
4- تغيير العجلات بأخرى جديدة إطاراتها غير
ملساء.

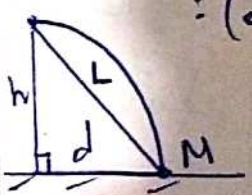
② 1/ - حصيلة القوى المطبقة على الشاحنة
خلال الحركة معدومة ومنه لا تتحرك (0,25) x4
الشاحنة مستقيمة منتظمة حسب
مبدأ العطالة. (0,25) x4

2/ - الشكل التخطيطي
متباينة



① - 1/ - نوع الحركة هو أفقي مستقيم
أفقية تحطها القذيفة من موقع
إلى نقطة إلى غاية السقوط.
(0,25)

2/ - حساب المسافة (d):



$L^2 = h^2 + d^2$
$d = \sqrt{L^2 - h^2} = \sqrt{500^2 - 400^2}$
$d = 300\ m$ (0,25)

www.dzexams.com
Scanné avec CamScanner

3- القوة المماسية الممثلة لـ: قوة احتكاك $\vec{F}_{S/R}$ ← $\vec{F}$ (0,25)
مع $x'x$ ← تأثير سطح الطريق على العجلات المحركة في جهة الحركة
- القوة المماسية المقاومة ← قوة احتكاك $\vec{F}_{S/R'}$ ← $\vec{f}$ (0,25)
مقاومة ← تأثير سطح الطريق على العجلات غير المحركة للحافلة عكس جهة الحركة.

3-1/ حساب مسافة فرملة الشاحنة (3)
من محفظ السرعة الخفيفة n

d = مساحة المثلث القائم = مساحة المحفظة = مساحة الفرملة
$= \frac{\text{قاعدة} \times \text{ارتفاع}}{2}$

بين بداية الفرملة (15) ونهايتها (45)

$d = \frac{80 \times (4-1)}{2} = 180\ m$ (0,25)

ولدينا: $d > 100\ m$ (0,25)

أي المسافة المقطوعة خلال التبريج تتعدى مسافة وجود الحفر (0,25)
وعليه يصطدم السائق بالحفر.

2/- القوى المؤثرة على العجلة عند التبريج:

(0,25) x4

(R') (R)

$\vec{R}_2$ $\vec{R}_1$ $\vec{f}_{S/R'}$ $\vec{P}_2$ $\vec{f}_{S/R}$ $\vec{P}_1$

$\vec{R}$ ← رد فعل السطح على العجلات
$\vec{P}$ ← ثقل العجلة
$\vec{f}$ ← احتكاك مقاوم

3- توقف الشاحنة على سطح الطريق الجليدية غير ممكن بسبب غياب الاحتكاك المماوم بين سطح الطريق المتساء وسطح العجلة وعليه الشاحنة تتوقف خاضعة لقوتي ثقلها $\vec{P}$ ورد فعل السطح $\vec{R}$ المتلاشيتين أي مجموعهما الشعاعي معدوم:

$\sum \vec{F}_{ext} = \vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$

وعليه حسب مبدأ العطالة، تواصل الشاحنة حركتها وفق حركة مستقيمة منتظمة. (0,25) x2

- تمثيل القوى المؤثرة على عجلة متحركة:

(R) ⊕

$\vec{R}_1$ (0,25)

أو ملمس متساء (S)

$\vec{P}_1$

مع: $(R_1 = P_1)$

www.dzexams.com Scanné avec CamScanner