- التصحيح النموذجي لاختبار الفصل (II) -

مادة: العلوم الفيزيائية / ثانوية الرجاء والتفوق - الخاصة -

1 ج م ع ت	الأستاذ: زاهر ب	مارس 2020

التمرين الأول

(1) -1- يمثل البيان 2 منحنى المسار (المنحنى) مركز عطالة الكرة G له مجموعة المواقع المتتالية (الإحداثيات (x,y)) التي تشغلها النقطة المتحركة G في معلم المساحة المستوي (Oxy). (0,25)

2- عند $(t=0)$ يكون: $x=0$ و: (0,25)

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

(2) 1- منحنى المسافة الأفقية $x=f(t)$ يمثل مستقيم مائل يمر من المبدأ فهو دالة خطية له وعليه المسافة على المحور (Ox) تتزايد بمقدار ثابت (المسافات الأفقية المتتالية متساوية في مدد زمنية متساوية) ← السرعة الأفقية v_x ثابتة ومنه الحركة مستقيمة منتظمة. (0,25)

2- بما أن v_x ثابتة فإن:

$$v_{0x} = v_x = \frac{d}{\Delta t} = \frac{\Delta x}{\Delta t} =$$

ميل المستقيم $x=f(t)$

$$= \frac{x_2-x_1}{t_2-t_1} = \frac{2-0}{0,2-0} = 10\ m/s$$

(3) -1- منحنى السرعة العمودية v_y على المحور (Oy) مستقيم مائل لا يمر من المبدأ فهو دالة تآلفية ← إذن تغير السرعة العمودية (Δv_y) ثابت.

- السرعة v_y متناقصة في الصعود ومتزايدة بقيم سالبة في النزول لأن أشعتها عكس جهة المحور (Oy). (0,25) ×3

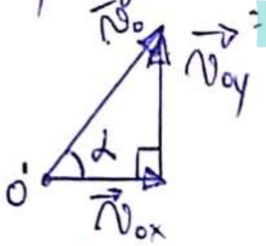
لها 3 مراحل: مرحلة الصعود ← حركة مستقيمة متباطئة بانتظام. (0,25) ×4

لها 3 مرحلة النزول ← حركة مستقيمة متسارعة بانتظام.

2- عند $t=0$ تكون: $v_{0y} = 1,96\times 5$ (0,25)

$$v_{0y} = 9,8\ m/s$$

- زاوية القذف α:



$$\tan\alpha = \frac{v_{0y}}{v_{0x}} = \frac{9,8}{10}$$

$$\tan\alpha = 0,98$$

$$\rightarrow \alpha = 44,42^\circ$$

(0,25) ×2

1b - السرعة الابتدائية (v_0):

$$v_0 = \sqrt{v_{0x}^2 + v_{0y}^2} = \sqrt{10^2+9,8^2}$$

$$v_0 = 14\ m/s$$

(0,25) ×2

2b $\cos\alpha = \frac{v_{0x}}{v_0} \rightarrow v_0 = \frac{v_{0x}}{\cos\alpha} = \frac{10}{\cos 44,42}$

3b $\sin\alpha = \frac{v_{0y}}{v_0} \rightarrow v_0 = \frac{v_{0y}}{\sin\alpha} = \frac{9,8}{\sin 44,42}$

www.fb.com/ecolerradja
0550 92 00 22
www.ecolerradja.com
0561 60 62 09 / 0561 60 62 25
Scanné avec CamScanner
مدرسة "الرجاء والتفوق" الخاصة
Ecole Erradja wa Tafaouk
ÉCOLE PRIVÉE

3 -/3- عند t_s تنعدم السرعة العمودية $(v_{y_s}=0)$ وعليه:

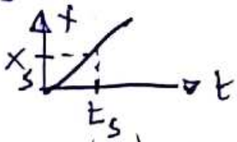
$t_s = 0,25 \times 4 = 1\,s$ (0,25)

- إحداثيا نقطة (S):

ـ الفاصلة (X_s)

ط ① : من مخطط المسافة $x=f(t)$

منه $t_s = 1\,s$ نجد $X_s = 5\times 2 = 10\,m$ (0,25)



ط ② : من قانون السرعة الثابتة v_x

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

$\rightarrow X_s = v_x \cdot t_s = 10\times 1$

$$\boxed{X_s = 10\,m}$$

ط ③ : من مخطط المسار ← عند (S) نجد:

$X_s = 2,2\times 4,5 = 9,9\,m$

$X_s \simeq 10\,m$

ـ الترتيب (Y_s) ← ارتفاع الذروة (0,25)

ط ① : من مخطط السرعة العمودية (v_y)

$Y'_s =$ مسافة شاقولية بين t_0 و t_s $=$ مساحة مخطط (v_y) بين t_0 و t_s $=$ مساحة مثلث قائم

$= \frac{\text{ق} \times \text{ار}}{2} = \frac{t_s \times v_{0y}}{2} = \frac{1\times 9,8}{2}$

$$\boxed{Y'_s = 4,9\,m} \rightarrow Y_s = 4,9 + h = 7,5\,m$$

ط ② : من مخطط المسار ← عند (S)

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

- خصائص السرعة $\vec{v}_s$:

ـ المبدأ : الذروة S

ـ الحامل ← المستقيم الأفقي

ـ الجهة ← جهة الحركة

ـ القيمة ← (0,25)x3

$v_s = \sqrt{v_{sx}^2 + v_{sy}^2}$

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

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

- التمثيل بسلم نرسمه: (0,25)

$1\,cm \rightarrow 5\,m/s$

$(2\,cm) \rightarrow 10\,m/s$

4 -/1- أقصى مسافة أفقية (D):

ط ① : من مخطط المسار

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

ط ② : من مخطط المسافة الأفقية $x=f(t)$

$D = X_p = X_{max} = 5\times 4,5 = 22,5\,m$

ط ③ : من قانون السرعة الأفقية الثابتة

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

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

$\rightarrow D = 22,5\,m$

2/- مدة الحركة:

ط ① : من مخطط المسافة الأفقية x

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

ط ② : من مخطط السرعة العمودية (v_y)

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

ط ③ : من قانون السرعة الأفقية الثابتة

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

$t_p = 2,25\,s$

3/- عند t_p نجد:

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

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

(3,2 cm)

www.fb.com/ecolerradja
www.ecolerradja.com
0550 92 00 22
0561 60 62 09 / 0561 60 62 25
Scanné avec CamScanner
مدرسة الرّجاء والتفوّق الخاصّة
Ecole Erradja wa Tafaouk
ÉCOLE PRIVÉE

③ - 1/- بالنسبة للمرجع (R_1) (الطائرة):

أ/- خصائص $\vec{v}_0$: شعاع معدوم $(\vec{v}_0 = \vec{0})$ (0,25)

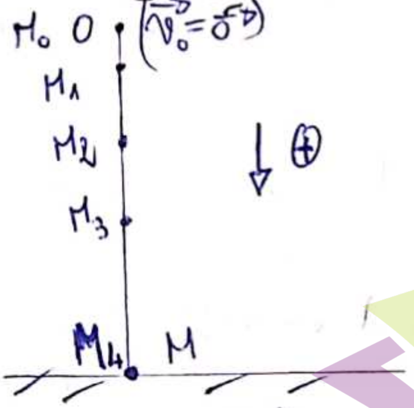
لأنه بالنسبة للطائرة، الصندوق ينطلق من السكون.

ب/- حركة مستقيمة متسارعة بانتظام

- سقوط شاقولي من دون سرعة ابتدائية
- قوة الثقل تؤثر في جهة الحركة ← السرعة تتزايد
- $\vec{P}$ قوة ثابتة ← Δv ثابت

(0,25) x2

جـ/- المواضع المتتالية في أزمنة متساوية:



(0,25)

- بالنسبة للمرجع (R_2): (الصخرة)

أ/- خصائص $\vec{v}_0$:

$\vec{v}_0$ يماثل شعاع سرعة الطائرة لحظة ترك الصندوق $\vec{v}_0$:

(0,25) x2

← مبدأ: النقطة O.
← الحامل: المستقيم الأفقي.
← الجهة: جهة حركة الطائرة.
← القيمة: تساوي السرعة الأفقية الثابتة للطائرة

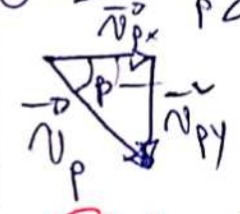
$v_0 = v = 180 km/h$

ب/- حركة منحنية متسارعة.

- قذف أفقي $(\alpha = 0°)$ في حقل الجاذبية الأرضية المنتظم
- $\vec{P}$ تؤثر في جهة الحركة ← السرعة تتزايد

(0,25) x2

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



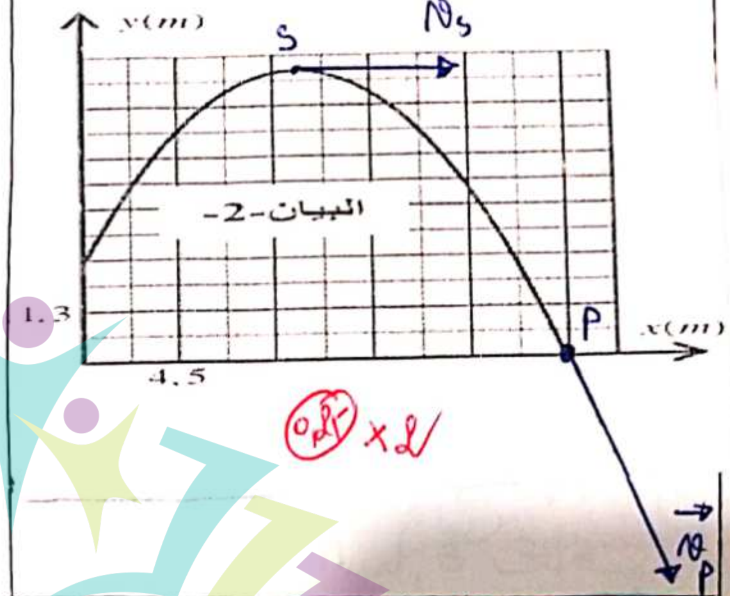
$$\cos\beta = \frac{v_{px}}{v_p} = \frac{10}{12,81}$$

$$\cos\beta = 0,63$$

$$\boxed{\beta = 20,76°}$$

(0,25) x2

- تمثيل $\vec{v}_s$ و $\vec{v}_p$:



(0,25) x2

التمرين الثاني:

الجزء ①:

①- نوع المرجعين ← سطحي أرضي.

- الفرضية المتعلقة بالمرجعين ← عطاليين (غاليليين) ← ساكنين أو يتحركان بحركة مستقيمة منتظمة خلال مدة دراسة الحركة للصندوق التي تكون أقصر بكثير من مدة دوران الأرض حول نفسها.

6x (0,25)

②- حساب الثقل (P):

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

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

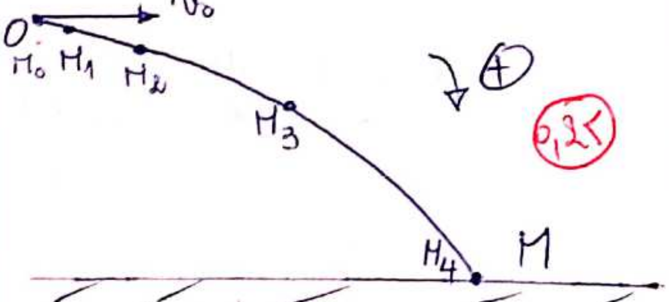
(0,25)

ومنه:

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

www.fb.com/ecolerradja
www.ecolerradja.com
0550 92 00 22
0561 60 62 09 / 0561 60 62 25
Scanné avec CamScanner

ج/ المواضع المتتالية في أزمنة متساوية وهي

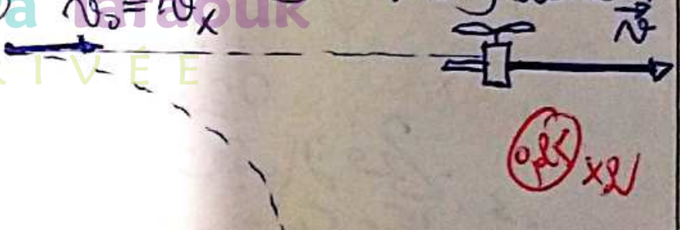


(0,25)

2/ تغيير المرجع المختار لدراسة الحركة يمكن أن يحدث تغييرًا في عناصر الحركة كالشروط الابتدائية وشكل المسار وطبيعة الحركة وعليه الحركة تتعلق بالمرجع أي أنها تُنسب دومًا إلى مرجع معيّن. (0,25 ×2)

4- إذا تزايدت السرعة الأفقية للطائرة فإنها تفوق السرعة الأفقية الذي اكتسبها الصندوق من الطائرة لحظة تركه بالنسبة للصخرة أي $v_A > v_x$ ومنه موضع المرجع (R_1) يفوق موضع ارتطام الصندوق بالأرض عند M:

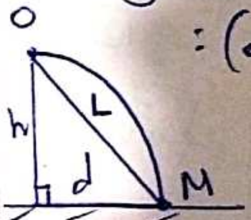
$\vec{v_0} = \vec{v_x}$



(0,25 ×2)

5- 1/ مدى الحركة هو أقصى مسافة أفقية تقطعها القذيفة من موضع الانطلاق إلى غاية السقوط. (0,25)

- حساب المدى (d):



$L^2 = h^2 + d^2$

$d = \sqrt{L^2 - h^2} = \sqrt{500^2 - 400^2}$

$d = 300\,m$ (0,25)

2/ مدة سقوط الصندوق:

بما أن القذف أفقي ($\vec{v_0}$ شعاع أفقي) فإن:

$v_x = v_{0x} = v_0 = 180\,km/h$

$v_x = \frac{180.1000}{3600} = 50\,m/s$ (0,25 ×2)

ق.ع: $v_x = \frac{d}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{d}{v_x} = \frac{300}{50}$

$\Delta t = 6\,s$

الجزء ②:

① - تفسير سبب انزلاق السيارة: غياب الاحتكاك المحرك بين العجلات المحركة وسطح الأرضية الجليدية الملساء ← $\sum \vec{F}_{ext} = \vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$ وعليه حسب مبدأ العطالة، بما أن قوة الثقل $\vec{P}$ ورد فعل السطح $\vec{R}$ للسيارة متعاكستان فإن السيارة تحافظ على سكونها ولا تنطلق. (0,25 ×2)

- اقتراح بعض الحلول:

1- وضع الملح الخشن بالمنطقة قبل تشكل الجليد. (0,25 ×2)

2- تزويد العجلات بسلاسل حديدية.

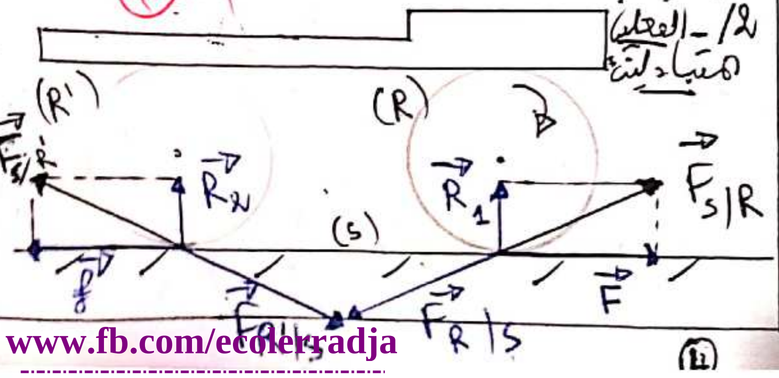
3- وضع لوحات خشبية مسطحة وخشنة بين العجلات والأرضية لتوفير احتكاك محرك.

4- تغيير العجلات بأخرى جديدة إطاراتها غير ملساء.

② 1/ محصلة القوى المطبقة على الشاحنة خلال الحركة معدومة لأن حركة الشاحنة مستقيمة منتظمة حسب مبدأ العطالة. (0,25 ×2)

(0,25 ×4)

2/ الفعلين المتبادلين:



مدرسة "الرجاء والتفوق" الخاصّة
Ecole Erradja wa Tafaouk
ECOLE PRIVÉE
www.fb.com/ecolerradja
0550 92 00 22
www.ecolerradja.com
Scanné avec CamScanner
0561 60 62 09 / 0561 60 62 25

3/1- القوة المماسية المحركة
(0,25) لها $\vec{F} = (\vec{F}_{S/R})_x$ ← قوة احتكاك محرك ← تأثير سطح الطريق على العجلات المحركة في جهة الحركة

- القوة المماسية المقاومة
(0,25) لها $\vec{f} = (\vec{F}_{S/R'})_x$ ← قوة احتكاك مقاوم ← تأثير سطح الطريق على العجلات غير المحركة عكس جهة الحركة.

③ 1- نحسب مسافة فرملة الشاحنة من مخطط السرعة الذي فيه v

d = مسافة الفرملة = مساحة مخطط السرعة = مساحة مثلث قائم = $\frac{\text{ا} \times \text{ق}}{2}$

بين بداية الفرملة (1s) ونهايتها (4s)

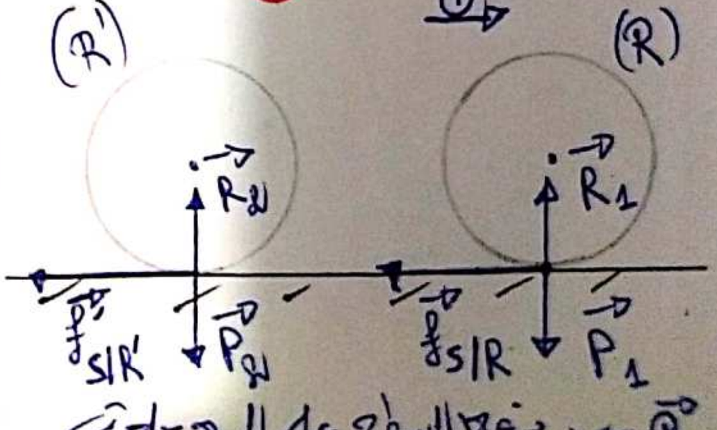
$d = \frac{80\times(4-1)}{2} = 120\ m$ (0,25)

ولدينا: $d > 100\ m$ (0,25)

أي المسافة المقطوعة خلال الكبح تتعدى مسافة وجود الحاجز (الخطر) (0,25)
وعليه يصطدم السائق بالحاجز.

2/- القوى المؤثرة على العجلات عند الكبح:

(0,25)×4



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

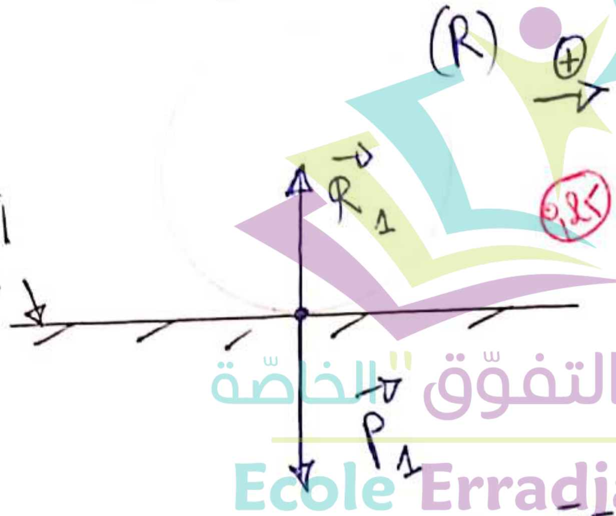
3/ ب- كبح الشاحنة على سطح الطريق الجليدي غير ممكن بسبب غياب الاحتكاك المقاوم بين سطح الطريق الملساء وسطح العجلات وعليه الشاحنة تكون خاضعة لقوتين: ثقلها $\vec{P}$ ورد فعل السطح $\vec{R}$ اللتان متعاكستان أي مجموعهما الشعاعي معدوم:

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

وعليه حسب مبدأ العطالة، تواصل الشاحنة حركتها وفق حركة مستقيمة منتظمة.

(0,25)×2

- تمثيل القوى المؤثرة على عجلة محركة:



مع: $(R_1 = P_1)$

مدرسة "الرجاء والتفوّق" الخاصّة
Ecole Erradja wa Tafaouk
ÉCOLE PRIVÉE
www.fb.com/ecolerradja
www.ecolerradja.com
0550 92 00 22
0561 60 62 09 / 0561 60 62 25
Scanné avec CamScanner