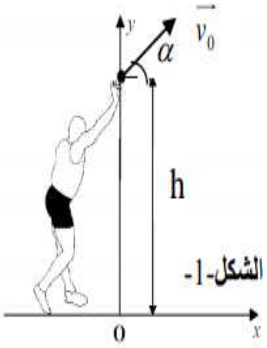
المادّة: علوم فيزيائية
التاريخ: 01 مارس 2020
المستوى: أولى ثانوي(علوم و تكنولوجيا)
المدة: 2 ســـــا

اختبار الفصل الثاني

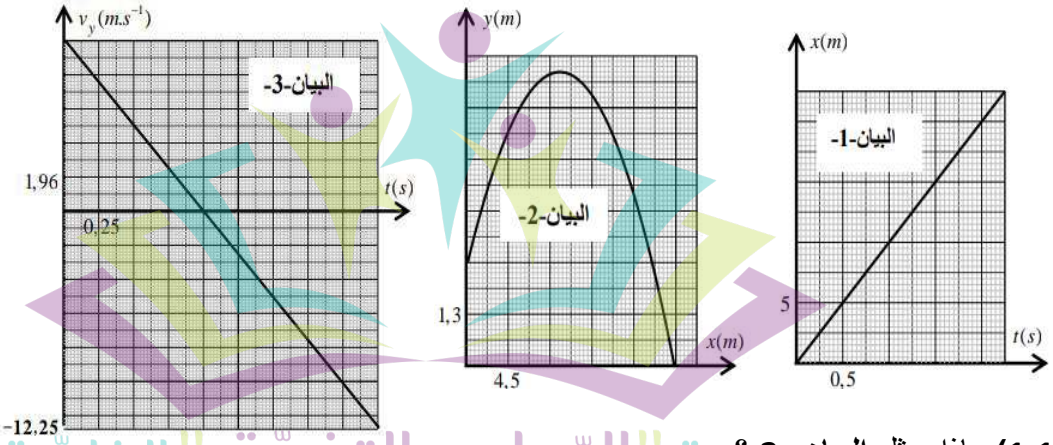
التّمرين الأوّل: (08 نقاط)

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 تبرير إجابتك.
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).

مدرسة "الرّجاء والتفوّق" الخاصّة
Ecole Erradja wa Tafaouk
ÉCOLE PRIVÉE

التمرين الثاني: (12 نقاط)

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

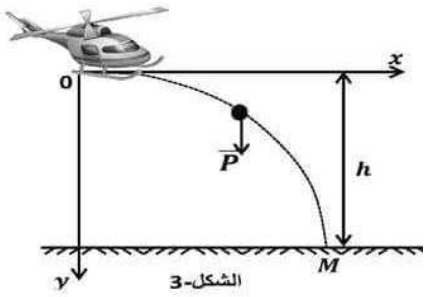
الجزء 1

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 $\vec{P}$ 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 $L = 500\ m$.

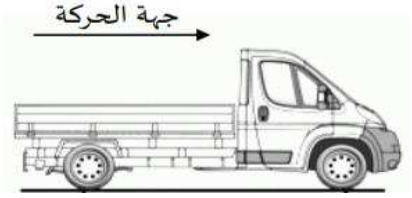
1.5) عرف مدى الحركة ثم بين بالحساب أن قيمته هي $d = 300\ m$.

2.5) استنتج، مع التبرير، مدّة سقوط الصندوق.

مدرسة "الرّجاء والتفوّق" الخاصّة
Ecole Errajaa wa Tafawok
ÉCOLE PRIVÉE

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.



الوثيقة (2)

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

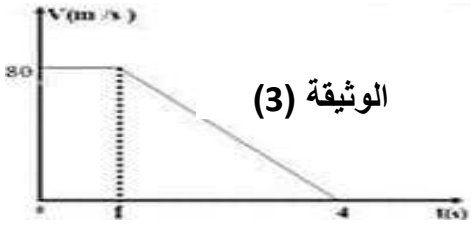
2) بعد حل المشكلة, نراقب من سطح الأرض شاحنة أمامية الدفع وهي تسير بحركة منتظمة على طريق أفقية معبّدة (S) **بالوثيقة (2)** المقابلة.

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').

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.

مدرسة "الرّجاء والتفوّق" الخاصّة
Ecole Erradja wa Tafaouk
ÉCOLE PRIVÉE