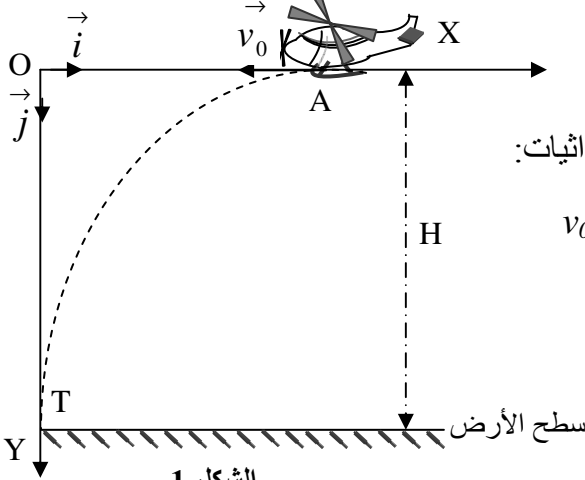


الفيزياء(12نقطة):

من أجل إيصال مساعدات إنسانية إلى منطقة منكوبة يتعذر الوصول إليها عبر البرّ، تستعمل طائرة مروحية.

تتحرك الطائرة على ارتفاع ثابت $H = 405\text{m}$ من سطح الأرض بسرعة أفقية v_0 ، وتسقط صندوق مواد غذائية، فيرتطم

الصندوق بالأرض في النقطة T. الشكل-1- ندرس حركة G، مركز قصور الصندوق، في معلم متعامد وممنظم (O, \vec{i}, \vec{j}) مرتبط بالأرض والذي نعتبره غاليلياً. نهمل أبعاد الصندوق.



الشكل-1-

1- دراسة السقوط الحرّ:

نهمل القوى المرتبطة بتأثير الهواء على الصندوق.

يسقط الصندوق، في اللحظة $t = 0$ ، انطلاقاً من النقطة A ذات الإحداثيات:

$$v_0 = 50\text{m.s}^{-1} \text{ قيمتها } v_0 \text{ بدئية } (x_A = 450\text{m}, y_A = 0)$$

1.1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد المعادلتين الزميتين

$$x(t), y(t) \text{ لحركة G في المعلم } (O, \vec{i}, \vec{j}).$$

2.1- عيّن لحظة ارتطام الصندوق بسطح الأرض.

3.1- أوجد معادلة مسار حركة G. نأخذ $g = 10\text{m.s}^{-2}$

2- دراسة السقوط الرأسي باحتكاك:

لكي لا تتلف المواد الغذائية عند ارتطام الصندوق بالأرض، تم ربطه بمظلة يمكنه من النزول ببطء، كتلة المجموعة (الصندوق والمظلة) هي: $m = 150\text{Kg}$. تبقى المروحية ساكنة على نفس الارتفاع السابق H في النقطة O.

تسقط المجموعة (الصندوق والمظلة) شاقولياً بدون سرعة بدئية في اللحظة $t = 0$.

ندرس حركة G_1 ، مركز قصور المجموعة في المعلم (O, \vec{i}, \vec{j}) .

نهمل دافعة أرخميدس، ونعتبر قوى الاحتكاك التي يطبقها الهواء على المجموعة تكافئ قوة وحيدة معاكسة لمنحى الحركة

تعطى بالعلاقة: $\vec{f} = -K\vec{v}$ ، حيث \vec{v} سرعة المجموعة في اللحظة t ، و K معامل الاحتكاك.

1.1- أوجد المعادلة التفاضلية لتطور سرعة G_1 بدلالة الزمن.

2.2- استنتج تعبير السرعة الحدية v_{lim} .

3.2- يمثل المنحنى في الشكل-2- تغيرات سرعة G_1 بدلالة الزمن:

أ - عين قيمة السرعة الحدية v_{lim} ؟

ب- أحسب الزمن المميز للسقوط τ ؟

ج- حدد بعد K ثم استنتج قيمته؟

الكيمياء(8نقطة):

نعتبر عمود زنك/حديد (المزدوجات: Fe^{2+}/Fe و Zn^{2+}/Zn)

يمر في الدارة المكونة من هذا العمود وموصل أومي وأمبير متر، تيار كهربائي I قيمته موجبة عندما نربط المرابط COM للأمبير متر بالكتروود الزنك .

1- مثل تبيانة الدارة ومثل منحى حركة الإلكترونات، محددا قطبية كل الكتروود.

2- أكتب أنصاف-المعادلات بالنسبة لكل نصف عمود ثم اكتب معادلة للأكسدة والاختزال أثناء اشتغال العمود.

3- يشتغل العمود خلال ساعة، فتترايد كتلة الكتروود الحديد ب $m = 56\text{mg}$.

حدد تقدم x التفاعل للتحويل خلال ساعة واستنتج كتلة الزنك المستهلكة .

4- نعتبر أن شدة التيار ثابتة خلال مدة التجربة، أوجد تعبير I بدلالة x و F و Δt ؟ أحسب I؟

معطيات: $F = 9,65.10^4\text{C.mol}^{-1}$ ، $M(\text{Zn}) = 65\text{g.mol}^{-1}$ ، $M(\text{Fe}) = 56\text{g.mol}^{-1}$