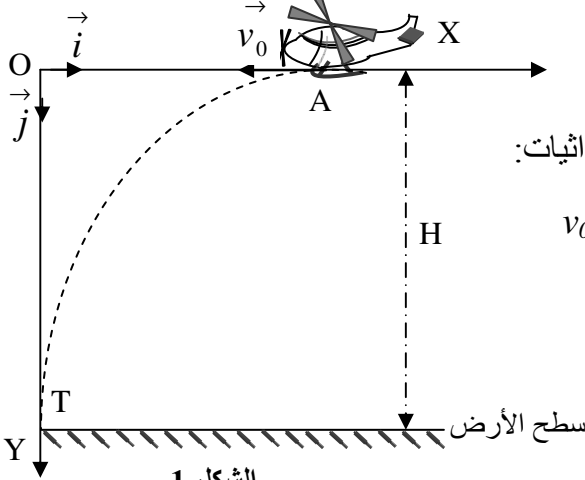


**الفيزياء(12نقطة):**

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:

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

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  $\tau$  ؟

ج- حدد بعد K ثم استنتج قيمته ؟

**الكيمياء(8نقطة):**

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

يمر في الدارة المكونة من هذا العمود وموصل أومي وأمبير متر، تيار كهربائي I قيمته موجبة عندما نربط

المربط 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 للتحول خلال ساعة واستنتج كتلة الزنك المستهلكة .

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

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