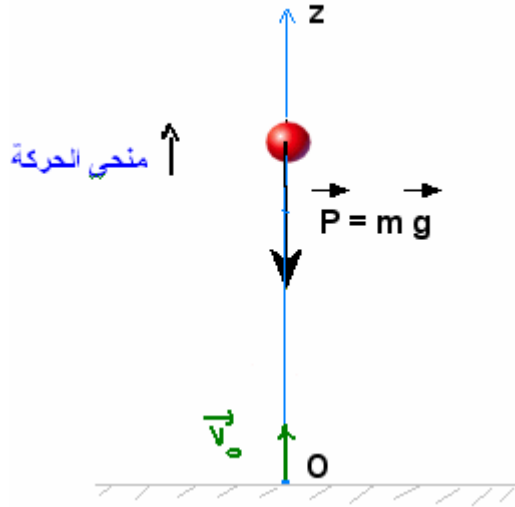


أجوبة:

(1)

- * المجموعة المدروسة {قطعة الحجر}
 * اختيار المعلم المناسب: نعتبر معلما (o, z) موجها نحو الأعلى (لأن قطعة الحجر أرسلت نحو الأعلى).
 * جرد القوى: يخضع الجسم لوزنه \bar{P} فقط. (نهمل تأثير الهواء أمام تأثير وزن الجسم)



- * تطبيق القانون الثاني لنيوتن: $\Sigma \bar{F} = m\bar{a}_G \Leftrightarrow \bar{P} = m\bar{a}_G$ (1)
 * إسقاط العلاقة (1) على المحور oz: $-P = m.a_z$ أي: $-m.g = m.a_z \Leftrightarrow a_z = -g$
 التسارع ثابت والمسار مستقيمي، إذن حركة الجسم مستقيمة متغيرة بانتظام.
 $\frac{dv_z}{dt} = -g \Leftrightarrow$ إذن $v_z = -gt + C^{te}$
 السرعة البدئية للجسم: $v_0 = 10m/s$ وبالتالي: (2) $v_z = -gt + v_0$ وهي دالة السرعة.

$$z = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0.t + C^{te} \quad \text{إذن} \quad \frac{dz}{dt} = (-g.t + v_0) \Leftrightarrow v_z = \frac{dz}{dt}$$

الشروط البدئية: عند اللحظة $t = 0$: $z = 0$

$$z = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0.t \quad \text{إذن: } C^{te} = 0 \text{ وبالتالي:}$$

الارتفاع القصوي الذي تصل إليه قطعة حجر أرسلت بسرعة $10m/s$: تصل إليه لحظة انعدام سرعتها وفق المحور oz أي عند $z = h \Leftrightarrow v_z = 0$

$$t = \frac{v_0}{g} \quad \Leftrightarrow \quad v_z = -gt + v_0 = 0$$

$$h = -\frac{1}{2}g\left(\frac{v_0}{g}\right)^2 + v_0\left(\frac{v_0}{g}\right) = \frac{v_0^2}{2g} \quad \text{ثم نعوض في المعادلة الزمنية للحركة:}$$

$$h = \frac{(10)^2}{2 \cdot 1,63} \approx 30,7m \quad \text{ت.ع:}$$

ملحوظة: يمكن تطبيق العلاقة المستقلة عن الزمن على الجسم بين لحظة انطلاقه ولحظة انعدام سرعته عند الارتفاع $z = h$

$$h = \frac{v_0^2}{2.g} \Leftrightarrow 0 - v_0^2 = 2.(-g).(h - 0) \Leftrightarrow v^2 - v_0^2 = 2.a.(z_h - z_0)$$

نفس النتيجة السابقة.

(3) تمرين رقم 9 الصفحة 191 الكتاب المدرسي فضاء الفيزياء:

عند لحظة $t = 0$ ، تكون سرعة مركز القصور G لجسم صلب أرسل راسيا نحو الأعلى هي: $v_0 = 15m/s$.

(1) اعط تعبير إحداثية متجهة سرعة G على المحور الراسي الصاعد (o, \bar{k}) .

(2) أوجد التاريخ t_m الذي يكون عنده ارتفاع G أقصى.

نفس الدراسة السابقة تمكن من تحديد $v_z = -gt + v_o$

$$z = -\frac{1}{2}gt^2 + v_o \cdot t \quad (2)$$

الارتفاع القصوي الذي تصل إليه قطعة حجر أرسلت بسرعة بدنية قيمتها $10m/s$: يوافق مدة انعدام سرعتها وفق المحور oz :

$$z = h \Leftrightarrow v_z = 0 \text{ : عند اللحظة التي}$$

$$t_m = \frac{v_o}{g} = \frac{15}{9,8} = 1,53s \quad \Leftrightarrow \quad v_z = -gt_m + v_o = 0$$

$$h = -\frac{1}{2}g\left(\frac{v_o}{g}\right)^2 + v_o\left(\frac{v_o}{g}\right) = \frac{v_o^2}{2g} = \frac{15^2}{2 \times 9,8} = 11,5m \quad (3) \text{ نعوض في المعادلة الزمنية للحركة :}$$

(3) تمرين رقم 10 الصفحة 191 الكتاب المدرسي فضاء الفيزياء:خلال رحلة أبولو 15 ، أسقط ملاح الفضاء على سطح القمر جسما كرويا S .(1) هل يوجد الجسم S في سقوط حر؟

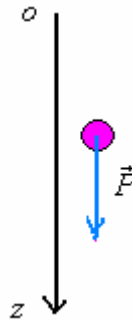
(2) أثبت المعادلة التفاضلية للحركة.

(3) استنتج المعادلات الزمنية للحركة .

(4) احسب مدة السقوط والسرعة التي يأخذها الجسم بعد سقوطه من الارتفاع $h = 1,5m$.نعطي شدة الثقالة على سطح القمر : $g_L = 1,6N / Kg$.**اجوبة:**

(1) الجسم على سطح القمر في سقوط حر لانه لا يخضع سوى لتأثير وزنه.

(2)



* المجموعة المدروسة {الجسم S}

* اختيار المعلم المناسب : نعتبر معلما (o, z) موجهها نحو الأسفل (لأن الحركة مستقيمة ، ومنحاه نحو الأسفل).* جرد القوى : يخضع الجسم لوزنه \vec{P} فقط.

$$\Sigma \vec{F} = m\vec{a}_G \quad \Leftrightarrow \quad \vec{P} = m\vec{a}_G \quad (1)$$

$$* \text{ إسقاط العلاقة (1) على المحور } oz : P = m \cdot a_z \quad \text{أي :} \quad m \cdot g_L = m \cdot a_z \quad (2)$$

التسارع ثابت والمسار مستقيمي ، إذن حركة الجسم مستقيمة متغيرة بانتظام.

$$\text{ونعلم} \quad a_z = \frac{dv_z}{dt} = \frac{d^2z}{dt^2} \quad \text{والعلاقة (2) تكتب كما يلي :} \quad \frac{dv_z}{dt} = g_L \quad \text{أو} \quad \frac{d^2z}{dt^2} = g_L \quad \text{وهي المعادلة التفاضلية للحركة.}$$

ان:

(3) يهدف حل المعادلة التفاضلية على ايجاد المعادلات الزمنية للحركة.

$$v_z = g_L t + C^{te} \quad \Leftrightarrow \quad \frac{dv_z}{dt} = g$$

السرعة البدنية للجسم منعدمة : $C^{te} = 0$ وبالتالي : (2) $v_z = g_L \cdot t$ وهي دالة السرعة.

$$z = \frac{1}{2} g_L t^2 + C^{te} \quad \text{إذن}$$

$$\frac{dz}{dt} = g_L t \quad \Leftrightarrow \quad v_z = \frac{dz}{dt}$$

الشروط البدئية : عند اللحظة $t = 0$: $z = 0$.

وهي المعادلة الزمنية للحركة . $z = \frac{1}{2} g_L t^2$

إذن : $C^{te} = 0$ وبالتالي:

(4) عند سقوط الجسم تصبح : $z = h$

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g_L}} = \sqrt{\frac{2 \times 1,5}{1,6}} = 1,37s \quad \Leftrightarrow \quad h = 15m \quad \text{مدة السقوط من الارتفاع}$$

SBIRO Abdelkrim **Lycée Agricole Oulad-Taima Agadir Maroc**

Adresse électronique : sbiabdou@yahoo.fr

MSN : sbiabdou@hotmail.fr