-2.2

لدينا:

$$a(t) = a_0 e^{-\lambda t}$$

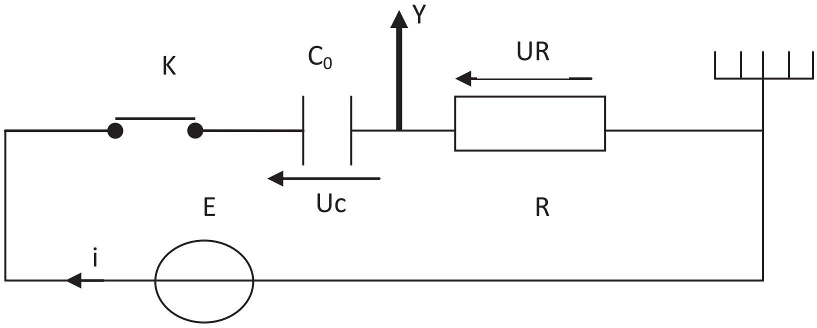
ومنه نحصل على:

$$t = \frac{\ln\left(\frac{a(t)}{a_0}\right)}{-\lambda} = t_{1/2} . \frac{\ln\left(\frac{a(t)}{a_0}\right)}{-\ln 2} = \frac{3{,}9.\,(-2{,}81)}{-0{,}69} = 15{,}83\text{jours}$$

الكهرباء

الجزء 1: شحن مكثف بواسطة مولد مؤمثل للتوتر.

-1.1



-1.2 انظر الشكل.

-1.3 لدينا:

$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt}$$

و

$$E = Uc + UR = \frac{q(t)}{C_0} + Ri(t) = \frac{q(t)}{C_0} + R\frac{dq(t)}{dt}$$

و منه:

$$\frac{E}{R} = \frac{dq(t)}{dt} + \frac{q(t)}{RC_0}$$

-1.4

$q(t) = A(1-e^{-\alpha t})$

$i(t)=A\alpha e^{-\alpha t}$

عندما يؤول t إلى ما لانهاية، فإن q(t) تؤول إلى $E.C_0$ إذن

$$A = E.C_0$$

عند اللحظة t=0 لدينا $i(0) = \frac{E}{R} = A\alpha = A\alpha$ إذن

$$\alpha = \frac{1}{R.C_0}$$

1.5- لدينا حسب السؤال 1.4:

$$q(t) = A(1 - e^{-\alpha t}) = EC_0\left(1 - e^{\frac{-t}{RC_0}}\right)$$

إذن:

$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt} = \frac{EC_0}{\mathrm{R.C_0}} e^{\frac{-t}{RC_0}} = \frac{E}{\mathrm{R}} e^{\frac{-t}{RC_0}}$$

و بالتالي نجد أن:

$$\tau = \mathrm{RC_0}$$

1.6 لدينا:

$$R = \frac{U_R}{i} \Rightarrow [R] = \frac{[U]}{[I]}$$

$$\mathrm{i} = \frac{C_0 \mathrm{dU_c}}{\mathrm{dt}} \Rightarrow C_0 = \frac{i}{\frac{\mathrm{dU_C}}{\mathrm{dt}}} \Rightarrow [C_0] = \frac{[I].[t]}{[U]}$$

إذن:

$$[\tau] = [\mathrm{R}][\mathrm{C_0}] = \frac{[U]}{[I]} \cdot \frac{[I].[t]}{[U]} = [t]$$

و بالتالي فالمقدار τ له بعد زمني.

1.7-
لدينا:

$$i(t) = \frac{E}{\mathrm{R}} e^{\frac{-t}{RC_0}}$$

عند اللحظة $t=0$ لدينا:

$$i(0) = 2.10^{-3} = \frac{E}{R} \Rightarrow R = \frac{E}{2.10^{-3}} = \frac{9}{2.10^{-3}} = 4500\Omega = 4{,}5k\Omega$$

المستقيم (T) يقطع محور الزمن في في النقطة $(\tau, 0)$ مع $\tau = 13ms$

و بالتالي: $C_0 = \frac{\tau}{\mathrm{R}} = \frac{13.10^{-3}}{4500} \approx 2{,}9\mu F$

الجزء 2: إنجاز راديو بسيط AM:

2.1- دور المركبتين:

Y: كاشف الغلاف.

Z: حذف المركبة المستمرة

2.2- لكي تتمكن المركبة X من التقاط الموجة ذات التردد $f = 540\text{kHz}$ ينبغي أن ينتمي هذا التردد إلى مجال الترددات المرشحة من قبل هذه المركبة أي:

$$f_2 < f < f_1$$
$$\frac{1}{2\pi\sqrt{LC_2}} < f < \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_1}}$$
$$302\text{kHz} < f < 604kHz$$

و بما أن:

$$302\text{kHz} < 540kHz < 604kHz$$

إذن فالمركبة X تمكن من التقاط المحطة الإذاعية المرغوب فيها.

الميكانيك

1- دراسة الحركة على السكة AB:

1.1-

- المجموعة المدروسة: الجسم (S)

- جرد القوى:

وزن الجسم: $\vec{P}$

تأثير السطح: $\vec{R}$

- تطبيق قانون نيوتن الثاني:

$$\vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}$$

لدينا: $\vec{P} = \text{m.gsin}\alpha\,\vec{i_1} - \text{mgcos}\alpha\,\vec{j_1}$

وبما أن الاحتكاكات مهملة إذن:

$$\vec{R} = R\vec{j_1}$$
$$\text{m.gsin}\alpha\,\vec{i_1} + (R - \text{mgcos}\alpha)\vec{j_1} = m\vec{a}$$

و بما أن الحركة تتم فقط وفق المحور $(A, \vec{i_1})$ إذن :

$$\vec{a} = \text{gsin}\alpha\,\vec{i_1} + 0\,\vec{j_1} \Rightarrow \vec{a}\begin{cases}\text{gsin}\alpha = 3{,}35\ (m/s^2)\\ 0\end{cases}$$

-1.2

$$\begin{cases} x = \frac{1}{2}a_x t^2 + v_{0x}.t + x_0 = \frac{1}{2}a_x t^2 \Rightarrow t^2 = \frac{2x}{a_x} \\ v_x = a_x.t \Rightarrow v_x^2 = a_x^2.t^2 = a_x^2.\frac{2x}{a_x} = 2a_x x \end{cases}$$

إذا كان x=AB فإن $v_x = v_B$ و بالتالي نحصل على:

$$v_B = \sqrt{2a_x.AB} = \sqrt{2.\ 3{,}35\ .\ 2{,}4} = 4m/s$$

-1.3

لدينا:

$$R - mg\cos\alpha = 0 \Rightarrow R = mg\cos\alpha = 70.\ 9{,}8\ .\cos(20) = 644{,}6N$$

2 - دراسة حركة G في الهواء

-2.1

- المجموعة المدروسة : الجسم (S)

- جرد القوى:

وزن الجسم: $\vec{P}$

تأثير الرياح الاصطناعية: $\vec{f_1}$

- تطبيق قانون نيوتن الثاني:

$$\vec{P} + \vec{f_1} = m\vec{a}$$

الإسقاط على المحور OX:

$$-f_1 = ma_x \Rightarrow a_x = \frac{-f_1}{m} = Cte$$

و بما أن $v_0 = V_C$ إذن فمعادلة أفصول السرعة v_x تكتب كالتالي:

$$v_x = a_x.t + v_{0x} = \frac{-f_1}{m}.t + V_C$$

-2.2

أ-

$$v_x(t = t_D) = 0 = \frac{-f_1}{m}.t_D + V_C \Rightarrow f_1 = \frac{m.V_C}{t_D} = \frac{70\ .4{,}67}{0{,}86} = 380{,}11N$$

ب-

إسقاط العلاقة $(\vec{P} + \vec{f_1} = m\vec{a})$ على المحور OY:

$$-mg + 0 = ma_y$$

إذن:

$$a_y = -g$$

و بالتالي تكتب المعادلة الزمنية لأرتوب موضع G كالتالي:

$$Y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_{0y}t + Y_0 = -4{,}9t^2 + h\ (m)$$

عند اللحظة $t=t_D$ نجد أن $Y=0$ و بالتالي نحصل على:

$$h = 4{,}9t_D^2 = 4{,}9\ .(0{,}86)^2 = 3{,}62m$$

3- دراسة الحركة الرأسية لنقطة G في الماء:

3.1-

- المجموعة المدروسة : الجسم (S)

- جرد القوى:

وزن الجسم : $\vec{P}$

دافعة أرخميس : $\vec{F_A}$

قوة الاحتكاك : $\vec{f}$

- تطبيق قانون نيوتن الثاني:

$$\vec{P} + \vec{F_A} + \vec{f} = m.\vec{a}$$

لدينا:

$$\vec{P} = -mg\vec{j}$$
$$\vec{F_A} = 637\vec{j}$$
$$\vec{f} = 140V^2\vec{j}$$

إذن:

$$(-P + F_A + f)\vec{j} = m.\vec{a} = m\frac{dV}{dt}\vec{j}$$
$$(-mg + 637 + 140V^2)\vec{j} = m.\vec{a} = m\frac{dV}{dt}\vec{j}$$
$$-mg + 637 + 140V^2 = m\frac{dV}{dt}$$
$$-g + \frac{637}{m} + \frac{140V^2}{m} = \frac{dV}{dt}$$
$$\frac{dV}{dt} - \frac{140V^2}{m} + \left(g - \frac{637}{m}\right) = 0$$
$$\frac{dV}{dt} - \frac{140V^2}{m} + \left(g - \frac{637}{m}\right) = 0$$
$$\frac{dV}{dt} - 2V^2 + 0{,}7 = 0$$

3.2-

في النظام الدائم تكون السرعة ثابتة $V = V_l$ و بالتالي: $\frac{dV}{dt} = 0$ و هكذا نحصل على:

$$-2V_l^2 + 0{,}7 = 0$$
$$V_l = -\sqrt{\frac{0{,}7}{2}} = -0{,}59 \text{m/s}$$

ملحوظة: الإشارة السالبة ناتجة عن كون منحى السرعة معاكس للمنحى الموجب للمحور OY

-3.3

طريقة أولير:

$$\begin{cases} a_{i+1} = \dfrac{dV_{i+1}}{dt} = 2\mathrm{V}_{\mathrm{i+1}}^{2} - 0{,}7 = 2\ .\ (1{,}80)^2\ - 0{,}7 = 5{,}78 m/s^2 \\ V_{i+2} = V_{i+1} + a_{i+1}(t_{i+2} - t_{i+1}) = -1{,}80 + 5{,}78(0{,}21 - 0{,}195) = -1{,}71 m/s \end{cases}$$

P C taroudant
2010