Moaad
Zahrane

الموجات

① هل الموجة طولية أو مستعرضة

الجواب: تكون الموجة طولية إذا كان اتجاه التشويه ستوازي مع اتجاه الإنتشار.

+ مثال: الموجة الصوتية - طول النابض

* تكون الموجة مستعرضة إذا كان اتجاه التشويه عمودي على اتجاه الإنتشار.

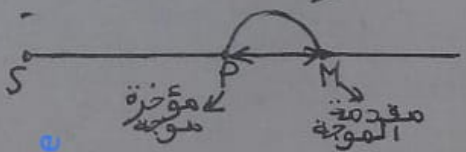
+ مثال: طول الحبل - سطح الماء.

② احسب سرعة انتشار الموجة:

$$v = \frac{d}{\Delta t} = \frac{\lambda}{T} = \lambda \times N = \frac{SM}{\tau}$$

(v: m/s, d: m, Δt: s, λ: m, T: s, N: Hz, SM: m, τ: s)

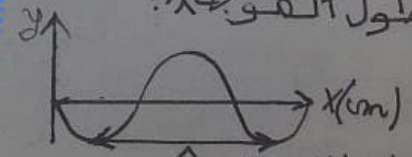
+ احسب سرعة انتشار الموجة:



$$v = \frac{PM}{\Delta t}$$ (PM ← طول التشويه، Δt ← مدة تشويه)

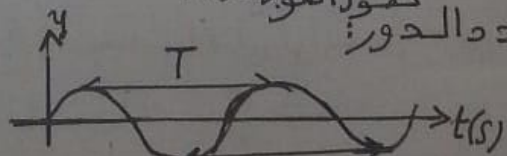
③ استثمار المنحنيات:

- حدد طول الموجة:



طول الموجة λ

- حدد الدور:



الدور T

احسب التأخر الزمني:

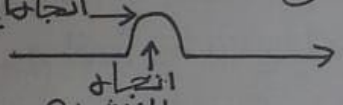
$\tau = \frac{SM}{v}$	τ = عدد مربعات المسافة بين مقدمة الموجتين × الحساسية الأفقية

ت.ع

$\tau = 4\ div \times 1\ ms/div = 4\ ms$

④ حدد في كل حالة هل الموجة طولية أو مستعرضة مع التعليل:

حالة ①: موجة مستعرضة لأن اتجاه التشويه عمودي على اتجاه الإنتشار



حالة: موجة طولية لأن اتجاه التشويه متوازي مع اتجاه الإنتشار

⑤ اعط استطالة المنبع (S) اعتمادا على النقطة A:

$y_S(t) = y_A(t + \tau)$

+ اعط استطالة النقطة A بدلالة المنبع (S):

$y_A(t) = y_S(t - \tau)$

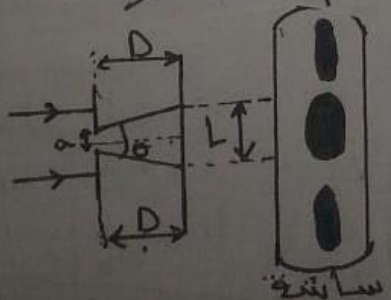
⑥ ما هو شرط حدوث ظاهرة الحيود:

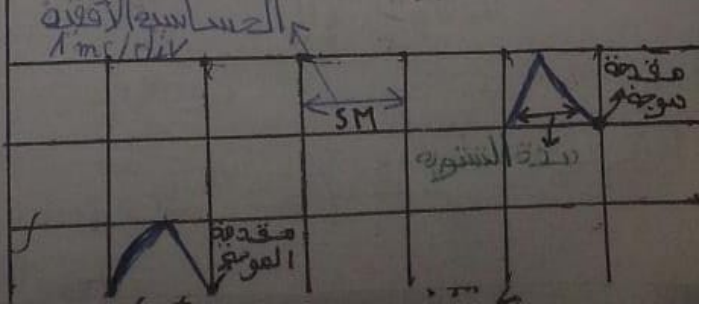
الشرط هو: $\lambda \geq a$

⑦ متى نقول أن الوسط مبدد؟

إذا تعلقت السرعة بالتردد.

⑧ ما اسم الظاهرة المشاهدة؟



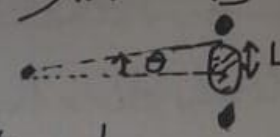


PROF Moaad Zahrane

اسم الظاهرة: ظاهرة الحيود

⑨ حدد طبيعة الضوء التي تبرزها التجربة:
تبرز التجربة الطبيعة الموجية للضوء

⑩ اوجد تعبير θ بدلالة L و D:



$$\tan\theta = \frac{L/2}{D} = \frac{L}{2D}$$

بالنسبة لـ θ صغيرة جدا:

$$\tan\theta \simeq \theta \Rightarrow \boxed{\theta = \frac{L}{2D}}$$

⑪ اعط العلاقة بين L و λ و a و D:

لدينا $\theta = \frac{L}{2D}$

ونعلم أن $\theta = \frac{\lambda}{a}$

ومنه $\frac{\lambda}{a} = \frac{L}{2D}$

$$\Rightarrow \boxed{L = \frac{\lambda 2D}{a}}$$

$$\Rightarrow \boxed{\lambda = \frac{a.L}{2D}}$$

$$\Rightarrow \boxed{a = \frac{\lambda.2D}{L}}$$

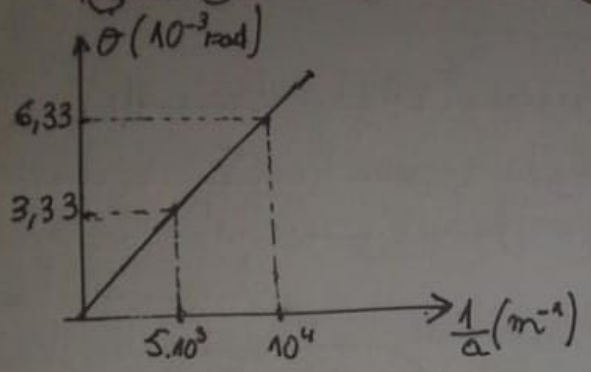
$$\Rightarrow \boxed{D = \frac{a.L}{2\lambda}}$$

⑫ ماهي العوامل المؤثرة على ظاهرة الحيود:

حسب العلاقة $L = \frac{2\lambda D}{a}$

* المسافة بين الشاشة والشق
* طول الموجة.
* عرض الشق.

⑬ اعتمادا على المنحنى التالي:



اعط تعبير θ ... احسب λ.

لدينا $\theta = f(\frac{1}{a})$ عبارة عن دالة خطية بحيث k هو المعامل الموجه

$$K = \frac{\Delta\theta}{\Delta(\frac{1}{a})} \quad \text{مع} \quad \theta = k.\frac{1}{a}$$

باعتماد المنحنى

$$K = \frac{6,33.10^{-3} - 3,33.10^{-3}}{10^4 - 0,5.10^4}$$

$$K = 6.10^{-7}\,m$$

ومنه $\boxed{\theta = 6.10^{-7} \times \frac{1}{a}}$

نعلم أن $\theta = \frac{\lambda}{a}$ ومنه نستنتج أن $k \simeq \lambda$

⑭ احسب سرعة انتشار الضوء داخل موشور

لدينا $n = \frac{c}{v}$ معامل انكسار

ومنه $\boxed{v = \frac{c}{n}}$

⑮ احسب طول الموجة في الفراغ:

لدينا $n = \frac{c}{v}$

ونعلم أن $\begin{cases} c = \lambda_0 \times N \\ v = \lambda \times N \end{cases}$

ومنه $n = \frac{\lambda_0 \times N}{\lambda \times N}$

$$\Rightarrow n = \frac{\lambda_0}{\lambda} \Rightarrow \boxed{\lambda_0 = \lambda.n}$$

النووي

① اعط تركيب النواة $^{A}_{Z}X$

ج١ تركيب النواة يتحدد بعدد البروتونات والنوترونات

عدد بروتونات Z

عدد نوترونات $N = A - Z$

② الأنشطة الإشعاعية:

$^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^{4}_{2}He$: α

$^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z+1}Y + {}^{0}_{-1}e$: β^-

$^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z-1}Y + {}^{0}_{+1}e$: β^+

$^{A}_{Z}X^{*} \rightarrow {}^{A}_{Z}X + \gamma$: γ

③ ما هي النظائر:

هي عناصر كيميائية تختلف من حيث عدد النوترونات ولها نفس عدد البروتونات.

④ اكتب معادلة التفتت لتفتت نواة $^{A_1}_{Z_1}X_1$ إلى نواة $^{A_2}_{Z_2}X_2$

لدينا

$$^{A_1}_{Z_1}X_1 \rightarrow {}^{A_2}_{Z_2}X + {}^{A_3}_{Z_3}Y$$

نحدد A_3 و Z_3:

حسب قانوني صودي:

$$\begin{cases} A_1 = A_2 + A_3 \\ Z_1 = Z_2 + Z_3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} A_3 = A_1 - A_2 \\ Z_3 = Z_1 - Z_2 \end{cases}$$

حالة النشاط β^+:

$$\begin{cases} A_3 = 0 \\ Z_3 = +1 \end{cases}$$

$(^{0}_{+1}e)$ بوزيترون

نوع نشاط β^- $\rightarrow {}^{0}_{-1}e$

$$\begin{cases} A_3 = 0 \\ Z_3 = -1 \end{cases}$$

وكيفية هليوم نوع نشاط α $(^{4}_{2}He)$

$$\begin{cases} A_3 = 4 \\ Z_3 = 2 \end{cases}$$

⑤ احسب طاقة الربط لنواة $^{A}_{Z}X$:

لدينا:

$$E_\ell = \Delta m \times C^2$$

حيث

$$\Delta m = Z \times m_p + (A-Z) m_n - m(^{A}_{Z}X)$$

$$E_\ell = [Z m_p + N \cdot m_n - m(^{A}_{Z}X)] \cdot C^2$$

⑥ أحسب طاقة الربط بالنسبة لنويدة واستنتج النواة الأكثر استقرارا:

$$\mathcal{E} = \frac{E_\ell}{A} \leftarrow Mev$$

مثال: $\mathcal{E}(X_1) = 6,2 Mev/nucl$

$\mathcal{E}(X_2) = 6,3 Mev/nucleon$

بما أن $\mathcal{E}(X_2) > \mathcal{E}(X_1)$ فإن النواة الأكثر استقرارا هي X_2.

+ ملحوظة: النواة الأكثر استقرارا هي النواة التي لها طاقة ربط أكبر

⑦ احسب ثابتة النشاط الإشعاعي

$$\lambda = \frac{\ln(2)}{t_{1/2}} \leftarrow (5)$$

+ احسب عمر النصف $t_{1/2}$:

$$t_{1/2} = \frac{\ln(2)}{\lambda} = \tau \cdot \ln 2$$

PROF Moaad Zahrane

⑧ احسب الطاقة المحررة خلال هذا التفتت:

$$X_1 + X_2 \longrightarrow X_3 + X_4$$

بدلالة الكتلة m:

$$\Delta E = [(m(X_3) + m(X_4) - m(X_2) - m(X_1)).C^2$$

$$\Delta E = \Delta m \times C^2 < 0$$

إذن الطاقة المحررة خلال هذا التفاعل:

$$E_{libérée} = |\Delta E|$$

طريقة أخرى لحساب الطاقة المحررة

بدلالة طاقة الربط E_p

$$\Delta E = \Delta E_p$$

$$\Delta E = E_p(X_1) + E_p(X_2) - E_p(X_3) - E_p(X_4)$$

⑨ احسب الطاقة المحررة عند تفتت g 1 من النوى:

لدينا:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A}$$

$$N = \frac{m \times N_A}{M}$$

$$E_l = N \times |\Delta E|$$

⑩ احسب t:

لدينا حسب قانون التناقص الإشعاعي:

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

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

$$\ln\left(\frac{a(t)}{a_0}\right) = -\lambda t$$

$$-\ln\left(\frac{a_0}{a(t)}\right) = -\lambda t$$

$$t = \frac{1}{\lambda} \ln\left(\frac{a_0}{a(t)}\right)$$

$$t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \ln\left(\frac{a_0}{a(t)}\right)$$

لدينا $N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$

$$\frac{N(t)}{N_0} = e^{-\lambda t}$$

$$\ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right) = -\lambda t$$

$$t = \frac{1}{\lambda} \ln\left(\frac{N_0}{N(t)}\right)$$

$$t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \ln\left(\frac{N_0}{N(t)}\right)$$

⑪ احسب الطاقة التي يحررها انتقال فوتون:

لدينا $E = h \times N$

$$\Rightarrow E = h \times \frac{C}{\lambda}$$

⑫ احسب ثابتة الزمن:

$$\tau = \frac{1}{\lambda} = \frac{t_{1/2}}{\ln 2}$$

⑬ احسب ثابتة النشاط الإشعاعي a:

نعلم أن:

$$a = \lambda \cdot N$$

حيث $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$ و $N = \frac{m \times N_A}{M}$

بالتعويض نجد:

$$a = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \times \frac{m}{M} \times N_A \quad \text{Bq}$$

* تحويلات الزمن:

min $\xrightarrow{\times 60}$ s

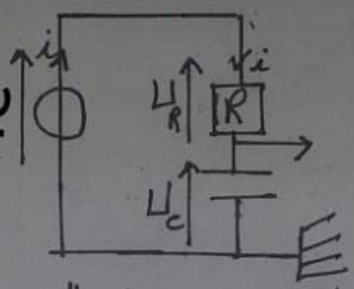
h $\xrightarrow{\times 3600}$ s

J $\xrightarrow{\times 24 \times 3600}$ s

ans $\xrightarrow{\times 365 \times 24 \times 3600}$ s

ثنائي القطب RC

① مثل على التبيانة في اصطلاح المستقبل التوترات u_R و u_c:



② بين على الدارة كيفية ربط راسم التذبذب لمعاينة التوتر u_c: انظر الشكل

③ الظاهرة التي تبرزها التجربة:
+ ظاهرة شحن المكثف.

④ أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها:

+ بدلالة u_c:

حسب قانون إضافية التوترات:

① $u_c + u_R = E$

ونعلم أن حسب قانون أوم $u_R = R.i$.

و أن $i = \frac{dq}{dt} = C.\frac{du_c}{dt}$

ومنه نعوض في ①

$$RC.\frac{du_c}{dt} + u_c = E$$

+ بدلالة q:

حسب قانون إضافية التوترات:

$$u_c + u_R = E$$

ونعلم أن $\begin{cases} u_R = R.i \\ i = \frac{dq}{dt} \end{cases}$ و $u_c = \frac{q}{C}$

ومنه $\frac{q}{C} + R.\frac{dq}{dt} = E$

وبالتالي: $q + RC.\frac{dq}{dt} = EC$

+ بدلالة u_R:

حسب قانون إضافية التوترات:

$$u_c + u_R = E$$

$$\Rightarrow \frac{du_c}{dt} + \frac{du_R}{dt} = \frac{dE}{dt} = 0$$

$i = C.\frac{du_c}{dt}$

$$C.\frac{du_c}{dt} + C.\frac{du_R}{dt}$$

$$i + C.\frac{du_R}{dt} = 0$$

$$Ri + RC.\frac{du_R}{dt} = 0$$

ومنه $u_R + RC.\frac{du_R}{dt} = 0$

+ بدلالة i:

حسب قانون إضافية التوترات:

$$u_c + u_R = E$$

$$\frac{du_c}{dt} + \frac{du_R}{dt} = \frac{dE}{dt} = 0$$

$$C.\frac{du_c}{dt} + C\frac{du_R}{dt} = 0$$

$$i + C.\frac{du_R}{dt} = 0$$

$$i + C.\frac{d(R.i)}{dt} = 0$$

وبالتالي $i + RC.\frac{di}{dt} = 0$

Moaad Zahrane

⑤ يكتب حل المعادلة التفاضلية على شكل $u_c(t) = A(1-e^{-t/\tau})$

أوجد تعبير A و τ:

لدينا $u_c(t) = A - A.e^{-t/\tau}$

$\frac{du_c}{dt} = \frac{A}{\tau}.e^{-t/\tau}$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية:

$RC.\frac{du_c}{dt} + u_c = E$

$RC\left(\frac{A}{\tau}.e^{-t/\tau}\right) + A - A.e^{-t/\tau} = E$

$A.e^{-t/\tau}\left(\frac{RC}{\tau} - 1\right) + (A-E) = 0$

لكي يكون الحل صحيح يجب أن يكون:

$\begin{cases} \frac{RC}{\tau} - 1 = 0 \\ A - E = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} RC = \tau \\ A = E \end{cases}$

أوجد تعبير $q(t)$ و $i(t)$ و $u_R(t)$:

$u_c = E(1-e^{-t/\tau})$

+ تعبير $q(t)$:

$u_c = \frac{q}{C}$

$\Rightarrow q = C.u_c \Rightarrow q = CE(1-e^{-t/\tau})$

+ تعبير $i(t)$:

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

$= C.\frac{d}{dt}E(1-e^{-t/\tau})$

$= C.\frac{E}{\tau}.e^{-t/\tau}$

مع $\tau = RC \Leftarrow$

$i(t) = \frac{CE}{RC}.e^{-t/\tau}$

$i(t) = \frac{E}{R}.e^{-t/\tau}$

+ تعبير $u_R(t)$:

$u_R(t) = R.i = R.\frac{E}{R}.e^{-t/\tau}$

$\boxed{u_R(t) = E.e^{-t/\tau}}$

⑥ بين أن τ لها بعد زمني:

$\tau = RC \Leftarrow [\tau] = [R].[C]$

$u_R = R.i \Rightarrow [u_R] = [R].[I]$

$[R] = \frac{[u_R]}{[I]}$

$i = C.\frac{du_c}{dt} \Rightarrow [I] = [C].\frac{[u_c]}{[T]}$

$[C] = \frac{[I].[T]}{[u_c]}$

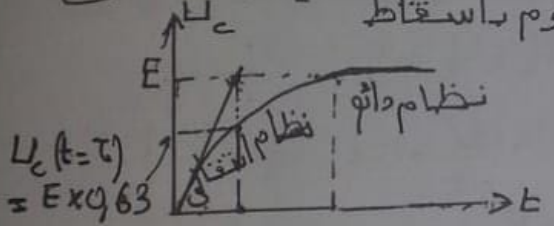
$[\tau] = \frac{[u_R]}{[I]}.\frac{[I].[T]}{[u_c]} = [T]$

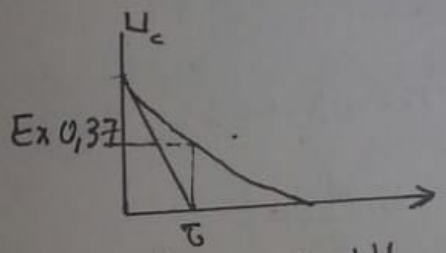
إذن τ لها بعد زمني

⑦ احسب قيمة τ:

نعلم أن $\tau = RC$ (s)

+ مبيانيا: في حالة إعطاء المماس تقوم باسقاط





ط.ع: عند اللحظة $t = \tau$ لدينا

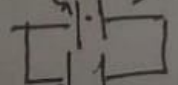
$u_c(t=\tau) = E \times 0,37$

⑧ احسب الطاقة الكهربائية المخزونة في الدارة عند النظام الدائم:

نعلم أن: $E_e = \frac{1}{2}C.u_c^2$

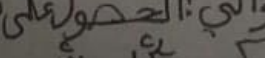
في النظام الدائم: $E_e = \frac{1}{2}C.E^2$

⑨ التجميع على التوازي: الحصول على سعة أكبر



$C_{eq} = C_1 + C_2$

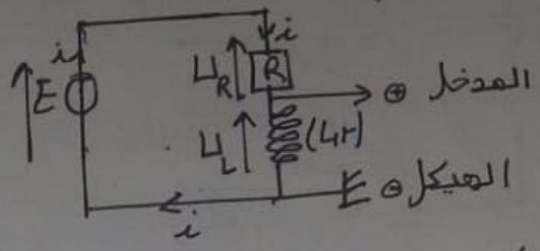
التجميع على التوالي: الحصول على سعة أصغر



$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$

ثنائي القطب RL

① مثل على الدارة التوترات u_R و u_L:



② بين كيفية ربط راسم التذبذب لمعاينة التوتر u_L: انظر الشكل.

③ أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها i بدلالة شدة التيار I:

حسب قانون إضافية التوترات:

$$u_R + u_L = E$$

حسب قانون أوم $u_R = R.i$

ونعلم أن $u_L = L.\frac{di}{dt} + r.i$

$$R.i + L.\frac{di}{dt} + r.i = E$$

$$(R+r)i + L.\frac{di}{dt} = E$$

$$i + \frac{L}{R+r}.\frac{di}{dt} = \frac{E}{R+r}$$

* بدلالة u_R:

$$i + \frac{L}{R+r}.\frac{di}{dt} = \frac{E}{R+r}$$

$$R.i + \frac{LR}{R+r}.\frac{di}{dt} = \frac{RE}{R+r}$$

$$\boxed{u_R + \frac{L}{R+r}.\frac{du_R}{dt} = \frac{RE}{R+r}}$$

④ يكتب حل المعادلة التفاضلية على شكل: $i(t) = I_0(1-e^{-t/\tau})$

أوجد I_0 و τ:

لدينا $i(t) = I_0 - I_0.e^{-t/\tau}$

$$\frac{di}{dt} = \frac{I_0}{\tau}.e^{-t/\tau}$$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية

$$I_0 - I_0.e^{-t/\tau} + \frac{L}{R+r}.\frac{I_0}{\tau}e^{-t/\tau} = \frac{E}{R+r}$$

$$-I_0.e^{-t/\tau} + \frac{L}{R+r}.\frac{I_0}{\tau}.e^{-t/\tau} = \frac{E}{R+r} - I_0$$

$$\Rightarrow I_0.e^{-t/\tau}\left(-1 + \frac{L}{(R+r)\tau}\right) = \frac{E}{R+r} - I_0$$

لكي يكون الحل صحيح يجب أن يكون:

$$\begin{cases} \frac{E}{R+r} - I_0 = 0 \\ \frac{L}{(R+r)\tau} - 1 = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} I_0 = \frac{E}{R+r} \\ \tau = \frac{L}{R+r} \end{cases}$$

⑤ أوجد تعبير كل من $u_R(t)$ و $u_L(t)$:

لدينا $I = \frac{E}{R+r}(1-e^{-t/\tau})$

نعلم أن: $u_R(t) = R.i(t)$

$$\boxed{u_R(t) = \frac{RE}{R+r}(1-e^{-t/\tau})}$$

* تعبير $u_L(t)$:

حسب قانون إضافية التوترات:

$$u_L + u_R = E$$

$$u_L = E - u_R$$

$$u_L = E - \frac{RE}{R+r}(1-e^{-t/\tau})$$

عندما تكون الوشيعة مثالية: $r = 0$

$$u_L = E - \frac{RE}{R+0}(1-e^{-t/\tau})$$

$$\boxed{u_L = E.e^{-t/\tau}}$$

PROF Moaad Zahrane

⑥ بين أن τ بعد زمني:

لدينا $\tau = \frac{L}{R+r}$

نضع $r = 0$

$[\tau] = \frac{[L]}{[R]}$

حسب قانون أوم: $[\tau] = \frac{[L]}{[R]}$

حسب قانون أوم:

$U_R = R.i$

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

$U_L = L.\frac{di}{dt}$ و

$L = U_L \times \frac{dt}{di}$

$\Rightarrow [L] = \frac{[U] \times [t]}{[I]}$

إذن $[\tau] = \frac{[L] \times [I]}{[I] \times [U]}$

$[\tau] = [t] = T$

إذن τ لها بعد زمني:

⑦ احسب I_0:

$$\begin{cases} I_0 = \frac{E}{R+r} \\ I_0 = \frac{U_{R\,max}}{R} \end{cases}$$

⑧ احسب الطاقة المخزونة في الوشيعة في النظام الدائم:

$E_m = \frac{1}{2} L.i^2$

في النظام الدائم

$E_m = \frac{1}{2} L.I_0^2$

⑨ ما هو دور الوشيعة عند فتح أو غلق قاطع التيار:

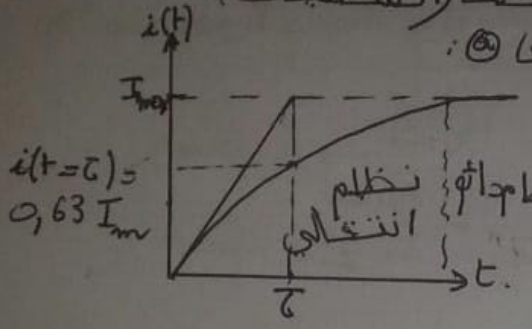
تأخر الوشيعة إقامة التيار

* دور الصمام الثنائي: يسمح بمرور التيار في منحى واحد ما يمكن

من تفادي حدوث شرارات على مستوى قاطع التيار

⑩ استثمار المنحنيات:

منحنى ⓐ:



* حدد r:

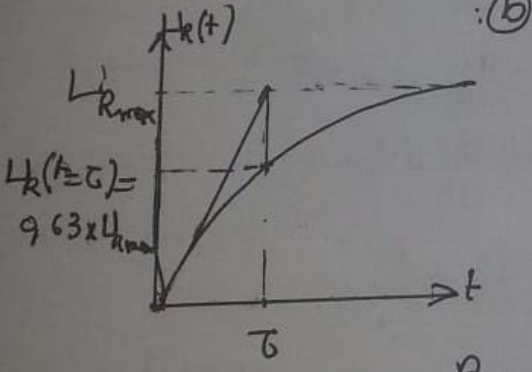
لدينا $I_{max} = \frac{E}{R+r} \Leftrightarrow R+r = \frac{E}{I_{max}}$

ومنه $r = \frac{E}{I_{max}} - R$

* حدد L:

$\tau = \frac{L}{R+r} \Rightarrow L = \tau(R+r)$

منحنى ⓑ:



* تحديد R:

$U_{R\,max} = \frac{RE}{R+r}$

$\Rightarrow U_{R\,max}(R+r) = RE$

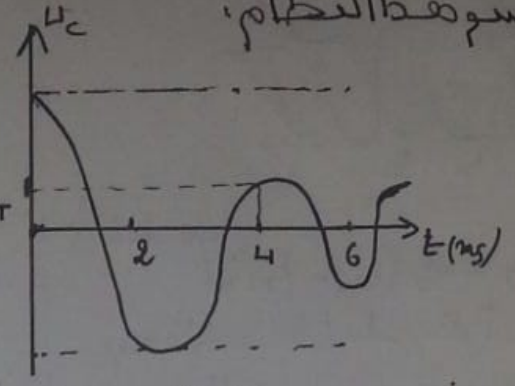
$\Rightarrow \boxed{R = \frac{r.U_{R\,max}}{E - U_{R\,max}}}$

* حدد L:

$\tau = \frac{L}{R+r} \Rightarrow \boxed{L = \tau(R+r)}$

RLC

① ما اسم هذا النظام:



نظام شبه دوري لأن الوسع يتناقص مع الزمن

② ما الظاهرة التي تحدث:

ظاهرة الخمود نتيجة ضياع طاقة على شكل حرارة في مقاومة الدارة.

- ماذا يحدث إذا كانت المقاومة كبيرة جدا نحصل على نظام لادوري.

③ حدد شبه الدور T:

مبيانيا $\boxed{T = 4ms}$

④ حدد قيمة الطاقة المبددة بين t_0 و $t = T$

لدينا $E = E_e + E_m$

$$\Delta E = \Delta E_e = E_e(t=T) - E_e(t_0=0)$$
$$= \frac{1}{2} C u_{cT}^2 - \frac{1}{2} C u_{c0}^2$$
$$= \frac{1}{2} C (u_{cT}^2 - u_{c0}^2)$$

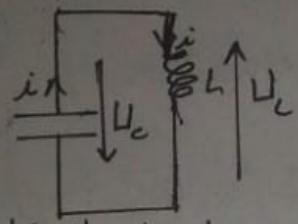
⑤ إذا علمت أن الدور T يساوي الدور الخاص أوجد C و L:

نعلم أن $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$

$$\left(\frac{T_0}{2\pi}\right)^2 = LC$$
$$\Rightarrow L = \frac{1}{C}\left(\frac{T_0}{2\pi}\right)^2$$
$$C = \frac{1}{L}\left(\frac{T_0}{2\pi}\right)^2$$

⑥ اثبت المعادلة التفاضلية:

بدلالة i:



حسب قانون إضافية التوترات

$$u_c + u_L = 0$$

نعلم أن $u_L = L \cdot \frac{di}{dt}$

ومنه $u_c + L \cdot \frac{di}{dt} = 0$

ولدينا $i = C \cdot \frac{du_c}{dt}$

$$\frac{di}{dt} = C \cdot \frac{d^2 u_c}{dt}$$

ومنه $\boxed{u_c + LC \cdot \frac{d^2 u_c}{dt^2} = 0}$

بدلالة q:

حسب قانون إضافية التوترات

$$u_c + u_L = 0$$

ولدينا $u_L = L \cdot \frac{di}{dt}$

إذن $u_c + L \cdot \frac{di}{dt} = 0$

ونعلم أن $i = \frac{dq}{dt}$

$$\Rightarrow \frac{di}{dt} = \frac{d^2 q}{dt}$$

ولدينا $u_c = q/C$

ومنه $\frac{q}{C} + L \cdot \frac{d^2 q}{dt^2} = 0$

$\boxed{q + LC \cdot \frac{d^2 q}{dt^2} = 0}$

PROF Moaad Zahrane

⑦ الحل يكتب على شكل $u_c(t)=U_m\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi\right)$
أوجد تعبير الدور الخاص و تعبيره.

$$u_c(t)=U_m\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi\right)$$

$$\frac{du_c}{dt}=-U_m\frac{2\pi}{T_0}\sin\left(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi\right)$$

$$\frac{d^2u_c}{dt}=-U_m\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi\right)$$

ومنه

$$\frac{d^2u_c}{dt}=-\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2.u_c$$

نعوض في المعادلة التفاضلية:

$$-\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2u_c+\frac{1}{LC}u_c=0$$

$$u_c\left(-\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2+\frac{1}{LC}\right)=0$$

$$-\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2+\frac{1}{LC}=0 \qquad \Leftarrow u_c\neq 0$$

$$\frac{1}{LC}=\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 \Rightarrow \frac{2\pi}{T_0}=\frac{1}{\sqrt{LC}}$$

ومنه $\boxed{T_0=2\pi\sqrt{LC}}$

* قيمة α عند $t=0$:

$$u_c(t=0)=U_m\cos\alpha$$

$$\Rightarrow U_m=U_m\cos\alpha$$

$$\Rightarrow \cos\alpha=U_m/U_m=1$$

ومنه $\boxed{\alpha=0}$

⑧ بين أن T_0 لها بعد زمني:

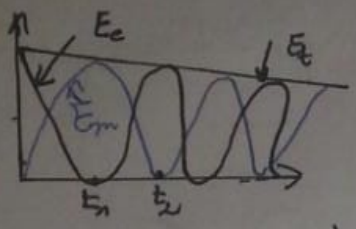
$$[T_0]=\sqrt{[L].[C]}$$

$$=\sqrt{\frac{[U].[t]}{[I]}.\frac{[I].[t]}{[U]}}$$

$$[T_0]=[t]$$

ومنه T_0 لها بعد زمني.

⑨ احسب تغير الطاقة الكلية عند اللحظتين t_1 و t_2



لدينا

$$\Delta E_T=E_T(t_2)-E_T(t_1)$$

عند اللحظة t_1 نلاحظ أن $E_e=0$

$$E_T(t_1)=E_m(max)$$ وبالتالي

عند اللحظة t_2: نلاحظ أن:

$E_T(t_2)=E_e(max)$ وبالتالي $E_m=0$

إذن

$$\boxed{\Delta E_T=E_e(max)-E_m(max)}$$

⑩ بين أن الطاقة الكلية تتحفظ:

لدينا

$$E_T=\frac{1}{2}C.U_c^2+\frac{1}{2}L.i^2$$

$$\frac{dE_T}{dt}=\frac{1}{2}C.2.U_c.\frac{dU_c}{dt}+\frac{1}{2}.L.2.i.\frac{di}{dt}$$

$$\frac{dE}{dt}=C.U_c.\frac{dU_c}{dt}+LC.\frac{du_c}{dt}.C.\frac{d^2u_c}{dt^2}$$

$$\frac{dE}{dt}=C.\frac{dU_c}{dt}\left(U_c+LC.C\frac{d^2U_c}{dt^2}\right)$$

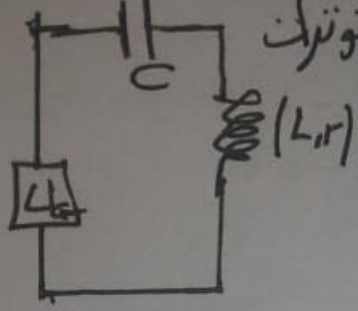
حسب المعادلة التفاضلية:

$$U_c+LC.\frac{d^2U_c}{dt^2}=0$$

whatsapp:0654523687

(11) ما هو دور مولد الصيانة:
تعويض الطاقة المبددة بمفعول جول

(12) اثبت المعادلة التفاضلية بعد تركيب مولد الصيانة ذو التوتر $u_c(t) = k.i$
حسب قانون إضافية التوترات



$$u_c + u_L = u_G$$

ولدينا $u_G = k.i$

$$\begin{cases} u_G = k.i \\ u_L = L.\frac{di}{dt} + r.i \end{cases}$$

أي أن

$$u_c + r.i + L.\frac{di}{dt} = k.i$$

$$u_c + r.i - k.i + L.\frac{di}{dt} = 0$$

$$u_c + (r-k)i + L.\frac{di}{dt} = 0$$

نعلم أن

$$\begin{cases} i = C.\frac{du_c}{dt} \\ \frac{di}{dt} = C.\frac{d^2u_c}{dt^2} \end{cases}$$

ومنه:

$$\boxed{u_c + (r-k).C.\frac{du_c}{dt} + LC.\frac{d^2u_c}{dt^2} = 0}$$

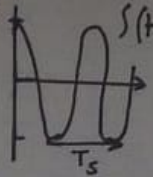
(13) اوجد قيمة f_k و r:
للحصول على تذبذبات جيبية يجب أن يكون:

$$r - k = 0$$

$$\Rightarrow \boxed{r = k}$$

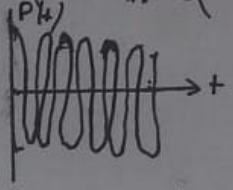
تضمين الوسع

الموجة المضمنة (المعلومة):

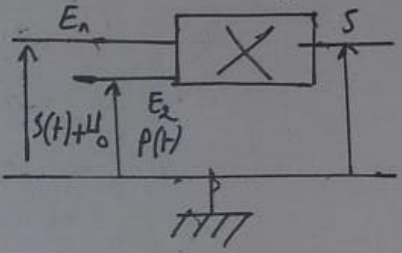


موجة الحاملة (المضمنة):

$P(t)=P_m\cos(2\pi Ft)$



الدارة المنجزة للجداء:



س 1: يكتب توتر الخروج (موجة مضمنة) على شكل $U_s(t)=k[s(t)+U_0]P(t)$
بين أن تعبير الموجة المضمنة يكتب على شكل:
$U_s(t)=A[m\cos(2\pi ft)+1]\cos(2\pi Ft)$
مع تحديد تعبير m و A.

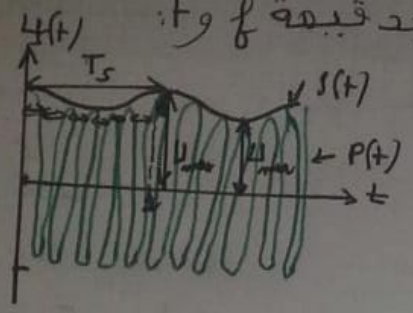
ج 1: لدينا
$U_s(t)=k[S_m\cos(2\pi ft)+U_0]P_m\cos(2\pi Ft)$
$U_s(t)=kP_mU_0\left[\frac{S_m}{U_0}\cos(2\pi ft)+1\right]\cos(2\pi Ft)$

$$U_s(t)=kP_mU_0\left[\frac{S_m}{U_0}\cos(2\pi ft)+1\right]\cos(2\pi Ft)$$

حيث $m=\frac{S_m}{U_0}$

و $A=kP_mU_0$

س 2: أوجد قيمة f و F:



نعلم أن $T_s=6T_0$ حيث $f=\frac{1}{T_s}$ و $F=\frac{1}{T_0}$

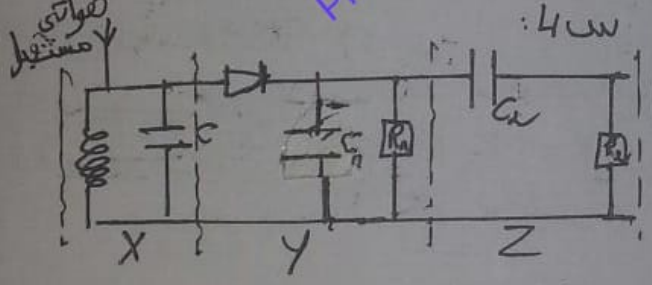
س 3: احسب نسبة التضمين

$$m=\frac{U_{max}-U_{min}}{U_{max}+U_{min}}$$

$$m=\frac{S_m}{U_0}$$

PROF Moaad Zahrane

س 4:



ج ماهو دور كل من X و Y و Z.
المركبة X: دارة الاستقبال والانتقاء.
المركبة Y: كاشف الغلاف
المركبة Z: حذف المركبة المستمرة.

س 5: ماهو دور الصمام الثنائي:
حذف التوترات السالبة.

س 6: حل المركبة X تستقبل الموجة
$F=\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ ← تردد الموجة الحاملة

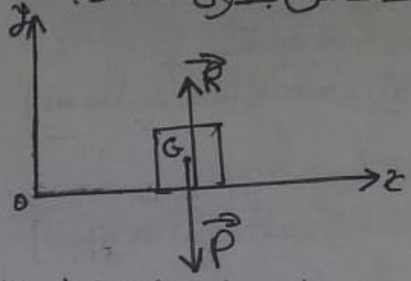
س 7: هل تم الحصول على كاشف غلاف جيد:
$T_p<R_0C_1<T_s$

PROF Moaad Zahrane

مراجعة الميكانيك

حركة جسم صلب فوق سطح أفقي

حالة ①: التماس بدون احتكاك.



A. أوجد تعبير a_x (بتطبيق ق II لنيوتن)

في هاته الحالة نمر من المراحل التالية:

- المجموعة المدروسة: الجسم (S).
- جرد القوى: $\vec{P}$ و $\vec{R}$
- تمثيل القوى: انظر الشكل.
- كتابة قانون II لنيوتن:

$$\sum \vec{F}_{ext/S} = m\vec{a}_G$$

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

- إسقاط على المحور (oz):

$$P_x + R_x = ma_x$$

($P_x = R_x = 0$ لأن القوتين متعامدتين مع oz)

$$ma_x = 0 \Leftrightarrow \boxed{a_x = 0}$$

B. حدد طبيعة الحركة:

بما أن $a_x = 0$ فإن الحركة مستقيمية منتظمة.

C. حدد معادلة السرعة:

$$V_x = a_x t + V_{ox}$$

$$\boxed{V_x = V_{ox}}$$

D. المعادلة الزمنية:

تكتب على شكل:

$$x(t) = \frac{1}{2} a_x t^2 + V_{ox} t + x_o$$

بما أن $a_x = 0$ فإن:

$$\boxed{x(t) = V_{ox} t + x_o}$$

E. حدد قيمة الشدة R:

نقوم في هاته الحالة بالإسقاط على محور (oy):

- المجموعة المدروسة: الجسم (S)
- جرد القوى: $\vec{P}$ و $\vec{R}$.
- بتطبيق القانون II لنيوتن:

$$\sum \vec{F}_{ext/S} = m\vec{a}_G$$

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

- إسقاط على المحور (oy):

$$P_y + R_y = ma_y$$

[$a_y = 0$ لأن الحركة لا تتم على المحور (oy)]

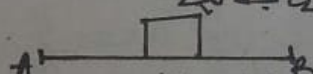
[$P_x = -P$ لأن منحى القوة $\vec{P}$ عكس منحى (oy)]

[$R_y = R$ لأن القوة $\vec{R}$ لها نفس منحى oy]

$$-P + R = 0$$

$$\Leftrightarrow R = P = mg \Leftrightarrow \boxed{R = mg}$$

F. تنطلق الجسم (S) فوق مستوى أفقي AB دون سرعة بدئية



أوجد تعبير AB و V_B:

لدينا: ① $x_B = \frac{1}{2} a_x t^2 + V_A t + x_A$ ($V_A = 0$)

$$x_B - x_A = \frac{1}{2} a_x t^2 \Leftrightarrow AB = \frac{1}{2} a t^2$$

لنحدد تعبير t:

لدينا $V_x = a_x t + V_A$

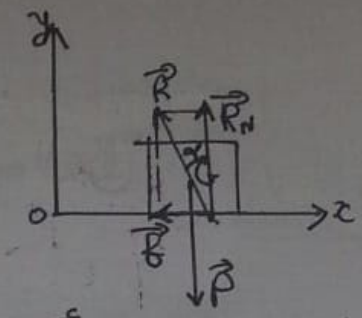
عند النقطة B: a_x

② $V_B = a_x t + V_A \Leftrightarrow t = \frac{V_B}{a_x}$

من ① و ②

$$\boxed{AB = \frac{1}{2} a_x \left(\frac{V_B}{a_x}\right)^2}$$

حالة التماس باحتكاك:



① بتطبيق القانون II لنيوتن أوجد تعبير a_x:

المجموعة المدروسة: الجسم (S).

جرد القوى: $\vec{P}$ و $\vec{R_N}$ و $\vec{f}$.

حسب القانون II لنيوتن:

① $\sum \vec{F}_{ext/S} = m\vec{a}_G$

$\vec{P} + \vec{R_N} + \vec{f}$

إسقاط العلاقة ① على المحور (ox):

$P_x + R_{Nx} + f_x = ma_x$

[$P_x = R_{Nx} = 0$ لأنهما عموديتين على (ox)]

[$f_x = -f$ لأن منحى القوة $\vec{f}$ عكس منحى (ox)]

$0 + 0 - f = ma_x \Leftrightarrow$ $\boxed{a_x = -\frac{f}{m}}$

② حدد طبيعة الحركة:

بما أن $a_x = -\frac{f}{m} = cte$ فإن الحركة مستقيمية متغيرة بانتظام.

③ حدد معادلة السرعة: $V_x = a_x t + V_{ox}$

بما أن $a_x = -\frac{f}{m} = cte$ فإن

$\boxed{V_x = -\frac{f}{m} t + V_{ox}}$

④ المعادلة الزمنية: $x(t) = \frac{1}{2} a_x t^2 + V_{ox} t + x_0$

لدينا $a_x = -\frac{f}{m}$ ومنه:

$\boxed{x(t) = -\frac{f}{2m} a_x t^2 + V_{ox} t + x_0}$

⑤ حدد تعبير الشدة R:

[نقوم بالإسقاط على المحور (oy)]

المجموعة المدروسة: الجسم (S).

جرد القوى: $\vec{P}$ و $\vec{R_N}$ و $\vec{f}$.

بتطبيق القانون II لنيوتن:

$\sum \vec{F}_{ext/S} = m\vec{a}_G$

$\vec{P} + \vec{R_N} + \vec{f} = m\vec{a}_G$

إسقاط على المحور (oy):

$P_y + R_{Ny} + f_y = ma_y$

[$a_y = 0$ لأن الحركة لا تتم على (oy)]

[$P_y = -P$ منحى القوة $\vec{P}$ عكس منحى (oy)]

[$R_{Ny} = R_N$ نفس المنحى مع (oy)]

$-P + R_N + 0 = 0 \Leftrightarrow R_N = P = mg$

$\boxed{R_N = mg}$

نعلم أن $R = \sqrt{(R_N)^2 + f^2}$

$\boxed{R = \sqrt{(mg)^2 + f^2}}$

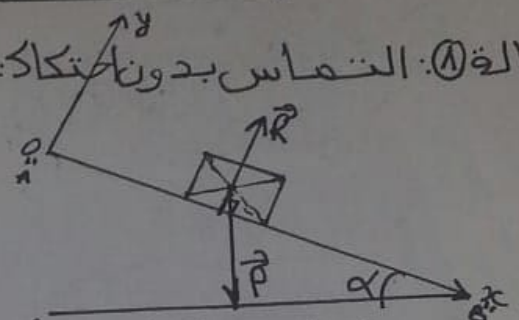
⑥ حدد معامل الإحتكاك:

$\boxed{k = \tan\alpha = \frac{R_T}{R_N}}$

$\boxed{\tan\alpha = \frac{f}{R_N}}$

الحركة المستقيمة لجسم صلب فوق سطح مائل

الحالة ①: التماس بدون احتكاك:



① بتطبيق القانون II لنيوتن أوجد تعبير a_x:

- المجموعة المدروسة: الجسم (S)
- جرد القوى: $\vec{P}$ و $\vec{R}$.
- تمثيل القوى: انظر الشكل
- بتطبيق القانون II لنيوتن:

$$\sum \vec{F}_{ext/S} = m\vec{a}_G$$

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

بالإسقاط على المحور (Ox):

$$P_x + R_x = ma_x$$

بما أن $P_x = mg\sin\alpha$ فإن:

$$a_x = \frac{P_x}{m} = \frac{mg\sin\alpha}{m} = g\sin\alpha$$

$$\boxed{a_x = g\sin\alpha}$$

② طبيعة الحركة:

بما أن $a_x = g\sin\alpha$ ثابتة فإن الحركة مستقيمية متغيرة بانتظام.

③ معادلة السرعة:

$$V_x(t) = g\sin\alpha\, t + V_{0,x}$$

④ معادلة الزمنية:

$$\boxed{x(t) = \frac{1}{2}g\sin\alpha\, t^2 + V_{0x}t + x_0}$$

⑤ قيمة R:

بتطبيق القانون II لنيوتن:

$$\sum \vec{F}_{ext/S} = m\vec{a}$$

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

الإسقاط على (Oy):

$$P_y + R_y = ma_y = 0$$

بما أن $P_y = -mg\cos\alpha$ فإن

$$-mg\cos\alpha + R = 0$$

$$\boxed{R = mg\cos\alpha}$$

⑥ حدد V_B (الجسم ينطلق دون سرعة بدئية):

$$\begin{cases} x = \frac{1}{2}a_x t^2 + V_{0x}t + x_0 \\ V_x = a_x t + V_{0x} \end{cases}$$

عند B:

$$\begin{cases} x_B = \frac{1}{2}a_x t^2 + x_A \\ V_B = a_x t \end{cases}$$

① $x_B - x_A = \frac{1}{2}a_x t^2$ $\quad (x_B - x_A = AB)$

② $t = \frac{V_B}{a_x}$

من ① و ②:

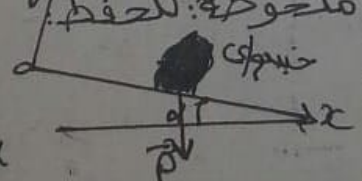
$$AB = \frac{1}{2}a_x\left(\frac{V_B}{a_x}\right)^2$$

$$\boxed{AB = \frac{V_B^2}{2a_x}} \Leftrightarrow \boxed{AB = \frac{V_B^2}{2g\sin\alpha}}$$

$$V_B^2 = 2a_x \cdot AB \Rightarrow \boxed{V_B = \sqrt{2a_x AB}}$$

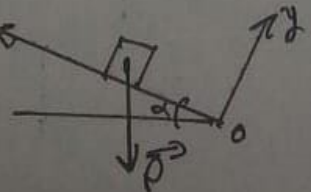
$$\boxed{V_B = \sqrt{2g\sin\alpha \cdot AB}}$$

ملحوظة: للحفظ:



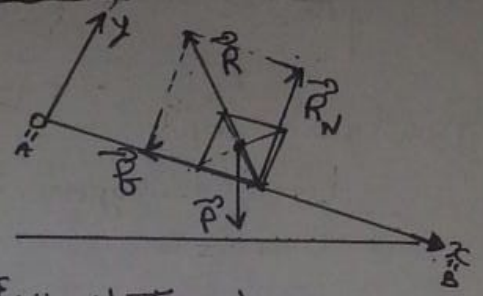
$$\begin{cases} P_x = mg\sin\alpha \\ P_y = -mg\cos\alpha \end{cases}$$

$$\begin{cases} P_x = -mg\sin\alpha \\ P_y = -mg\cos\alpha \end{cases}$$



التمرين 3 بكالوريا

الحالة 2:



① بتطبيق القانون II لنيوتن أوجد تعبير ax:
مجموعة المدروسة: الجسم (S).
جرد القوى: $\vec{P}$ و $\vec{f}$ و $\vec{R_N}$.
تمثيل القوى: انظر الشكل.
بتطبيق القانون II لنيوتن:

$$\sum \vec{F}_{ext/S} = m\vec{a}_G$$

$$\vec{P} + \vec{R_N} + \vec{f} = m\vec{a}_G \quad (1)$$

إسقاط (1) على المحور (Ox):

$$P_x + R_{Nx} + f_x = ma_x$$

$P_N = 0$ يعني R_N عمودي على (Ox) و $P_x = +mg\sin\alpha$

$\vec{f}$ عكس منحى (Ox) أي $f_x = -f$

$$mg\sin\alpha + 0 - f = ma_x$$

$$a_x = \frac{mg\sin\alpha - f}{m}$$

$$a_x = g\sin\alpha - \frac{f}{m}$$

② طبيعة الحركة:
لدينا $a_x = g\sin\alpha - \frac{f}{m}$ و a_x ثابتة إذن الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام.

③ معادلة السرعة:

$$V_x(t) = \left(g\sin\alpha - \frac{f}{m}\right)t + V_{0x}$$

④ المعادلة الزمنية:

$$x(t) = \frac{1}{2}\left(g\sin\alpha - \frac{f}{m}\right)t^2 + V_{0x}t + x_0$$

⑤ حدد قيمة الشدة R:
بتطبيق ق II لنيوتن:

$$\sum \vec{F}_{ext/S} = m\vec{a}_G$$

إسقاط على (Oy):

$$P_y + R_{Ny} + f_y = ma_y$$

$$-mg\cos\alpha + R_N = 0$$

$$R_N = mg\cos\alpha$$

نعلم أن:

$$R = \sqrt{R_N^2 + f^2}$$

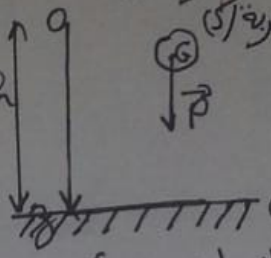
$$R = \sqrt{(mg\cos\alpha)^2 + f^2}$$

تصحيح التمرين

السقوط الرأسي لجسم صلب

الحالة 1 السقوط الحر الرأسي:

عند لحظة t_0 نحرر كرية (S) دون سرعة بدئية من موضع على ارتفاع h من سطح الأرض



① بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد المعادلة التي تحققها السرعة

← المجموعة المدروسة: الكرية (S).

جرد القوى: $\vec{P}$ وزن الجسم.

حسب القانون II لنيوتن:

$$\sum \vec{F}_{ext/S} = m\vec{a}_G$$

$$\vec{P} = m\vec{a}_G$$

$$m\vec{g} = m\vec{a}_G$$

$$\vec{a}_G = \vec{g}$$

بالإسقاط على (Oz)

$$a_z = g$$

نعلم أن $a_z = \frac{dv_z}{dt}$

ومنه $\boxed{\frac{dv_z}{dt} = g}$

② ما طبيعة الحركة:

بما أن المسار مستقيمي والتسارع ثابت فإن الحركة مستقيمية متغيرة بانتظام

③ أوجد تعبير المعادلة الزمنية:

$$v(t) = at + v_0$$

حيث $a = g$ و $v_0 = 0$

إذن $v(t) = gt$

$$z(t) = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + z_0$$

حيث $z_0 = 0$ و $v_0 = 0$ و $a = g$

$$\Rightarrow \boxed{z(t) = \frac{1}{2}gt^2}$$

④ أوجد المسافة h:

عند وصول الكرة إلى سطح الأرض:

$$z_H = \frac{1}{2}gt_H^2$$

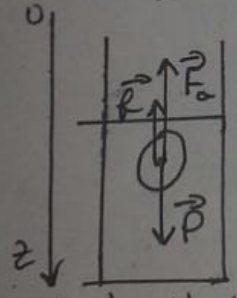
$$h = \frac{1}{2}gt_h^2$$

ولدينا $v_h(t_h) = gt_h$

$$\Rightarrow t_h = \frac{v_h}{g}$$

ومنه $\boxed{h = \frac{1}{2}g\left(\frac{v_h}{g}\right)^2}$

الحالة 2: السقوط الرأسي باحتكاك:



$\vec{f} = -k.\vec{v}$

$\vec{F}_a = -\rho.V\vec{g}$

س1: بين أن المعادلة التفاضلية للسرعة تكتب على شكل:

$$\frac{dv}{dt} + \frac{1}{\tau}v = A$$

حيث A بدلالة ρ, V, g, m و τ بدلالة k, m.

ج1:

المجموعة المدروسة: الكرة (S)

جرد القوى: $\vec{P}$ وزن الجسم

$\vec{f}$ قوة احتكاك المائع

$\vec{F}_a$: دافعة أرخميدس

بتطبيق القانون II لنيوتن:

$$\vec{P} + \vec{f} + \vec{F}_a = m\vec{a}_G$$

Moaad Zahrane

بالإسقاط على المحور (oz):

$$+P - f - F_A = ma_z$$

$$mg - k.v - \rho.V.g = ma_z$$

$$g - \frac{k}{m}v - \frac{\rho.V.g}{m} = \frac{dv}{dt}$$

$$\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}v = g - \frac{\rho.V.g}{m}$$

$$\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}v = g\left(1 - \frac{\rho V}{m}\right)$$

حيث $A = g\left(1 - \frac{\rho V}{m}\right)$

$\frac{1}{\tau} = \frac{k}{m} \Rightarrow \boxed{\tau = \frac{m}{k}}$

إذن $\boxed{\frac{dv}{dt} + \frac{1}{\tau}v = A}$

س2: استنتج السرعة الحدية V_{lim}:

عندما تصبح السرعة الحدية $\left(\frac{dv}{dt}\right) = 0$

إذن $\frac{1}{\tau}V_{lim} = A$

$\Rightarrow V_{lim} = A \times \tau$

س3: بين أن $v(t) = \frac{A}{B}(1 - e^{-t/\tau})$ حل للمعادلة التفاضلية حيث $B = \frac{1}{\tau}$

ج3: لدينا:

$$v(t) = \frac{A}{\tau B} - \frac{A}{B}.e^{-t/\tau}$$

$$\frac{dv}{dt} = \frac{A}{B\tau}.e^{-t/\tau}$$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية

$$\frac{A}{B\tau}.e^{-t/\tau} + \frac{A}{\tau.B} - \frac{A}{\tau B}.e^{-t/\tau} = A$$

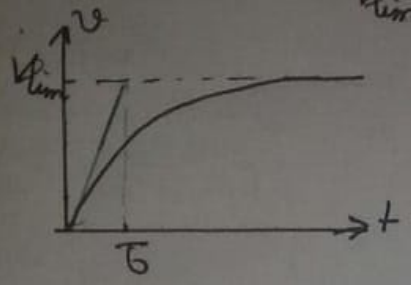
$$\frac{A}{B.\tau}.e^{-t/\tau}(1-1) = A - \frac{A}{\tau B}$$

حيث $B = \frac{1}{\tau}$

$A.e^{-t/\tau}(1-1) = A - A = 0$

بما أن $A.e^{-t/\tau} \neq 0$ فإن الحل صحيح.

س4: استنتج من خلال المبيان قيمة τ و V_{lim}



س5: احسب قيمة k و A:

لدينا $\frac{1}{\tau} = \frac{k}{m}$

$\Rightarrow k = \frac{m}{\tau}$ بـ kg/s

لدينا $A = g\left(1 - \frac{\rho V}{m}\right)$ بـ m/s^2

لدينا $V_{lim} = A \times \tau$

$\boxed{A = \frac{V_{lim}}{\tau}}$ بـ m/s^2

س6: حل المعادلة التفاضلية بطريقة أولير

تكتب المعادلة التفاضلية

مثال: $\frac{dv}{dt} = 9 - 5v$

$\downarrow$

$a = 9 - 5v$

* احسب a_2:

$a_2 = 9 - 5v_2$ ← تعطى في المعطيات

* احسب V_1:

$a_1 = 9 - 5v_1$

$v_1 = \frac{9 - a_1}{5} = \dots$

* طريقة أولير:

$V_{i+1} = a_1.\Delta t + V_i$

$V_2 = a_1.\Delta t + V_1$

$V_3 = a_2.\Delta t + V_2$

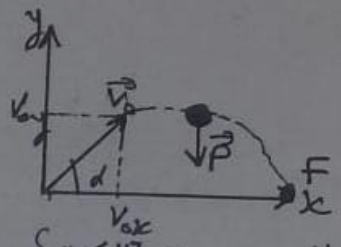
Moaad Zahrane

القذيفة

س1: أوجد تعبير المعادلات الزمنية:

ج1:

+ الحالة ①:



المجموعة المدروسة: الكرة

جرد القوى: $\vec{P}$ وزن الجسم.

بتطبيق القانون II لنيوتن

$$\sum \vec{F}_{ext/S} = m\vec{a}$$

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

إسقاط على ox	إسقاط على oy
$P_x = ma_x$	$P_y = ma_y$
$ma_x = 0$	$-mg = ma_y$
$a_x = 0$	$a_y = -g$

ومنه المعادلتين الزمنيتين هما:

$$\begin{cases} x(t) = \frac{1}{2}a_x t^2 + V_{0x} + x_0 \\ y(t) = \frac{1}{2}a_y t^2 + V_{0y} + y_0 \end{cases}$$

$V_{0y} = V_0 \sin\alpha$ لدينا $\sin\alpha = \frac{V_{0y}}{V_0}$

$V_{0x} = V_0 \cos\alpha$ $\Leftrightarrow$ $\cos\alpha = \frac{V_{0x}}{V_0}$

$$\begin{cases} x(t) = V_0 \cos\alpha\, t + x_0^{=0} \\ y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + V_0 \sin\alpha\, t + y_0^{=0} \end{cases}$$

ج2: أوجد معادلة المسار:

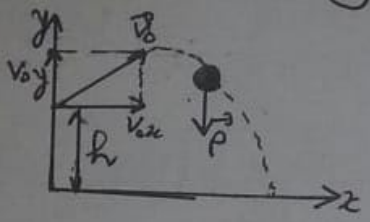
لدينا $x(t) = V_0 \cos\alpha\, t$

$\Rightarrow t = \frac{x}{V_0 \cos\alpha}$

$$y = -\frac{1}{2}g\left(\frac{x^2}{V_0^2 \cos^2\alpha}\right) + V_0 \sin\alpha\left(\frac{x}{V_0 \cos\alpha}\right)$$

$$\boxed{y = -\frac{g}{2V_0^2 \cos^2\alpha}x^2 + \tan\alpha \cdot x}$$

+ الحالة ②:



الشروط البدئية:

$$\vec{V_0}\begin{cases} V_{0x} = V_0 \cos\alpha \\ V_{0y} = V_0 \sin\alpha \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = h \end{cases}$$

$$\vec{a_c} = \vec{g}$$

بالإسقاط على المحورين (ox) و (oy):

$$\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_x = \frac{dV_x}{dt} = 0 \\ a_y = \frac{dV_y}{dt} = -g \end{cases}$$

بالتكامل نجد:

$$\begin{cases} V_x = V_{0x} = V_0 \cos\alpha \\ V_y = a_y t + V_{0y} = -gt + V_0 \sin\alpha \end{cases}$$

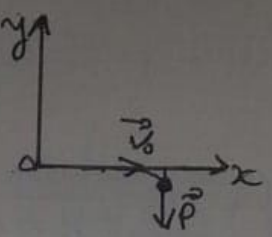
ولدينا

$$\begin{cases} V_x = \frac{dx}{dt} \\ V_y = \frac{dy}{dt} \end{cases}$$

بالتكامل نجد:

$$\begin{cases} x(t) = (V_0 \cos\alpha)t \\ y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + (V_0 \sin\alpha)t + h \end{cases}$$

+ الحالة ③:



الشروط البدئية:

$\begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = 0 \end{cases}$

$\vec{V_0} \begin{cases} V_{0x} = V_0 \\ V_{0y} = 0 \end{cases}$

بالإسقاط على المحور (oxy)

$\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases}$

بالتكامل نجد

$\begin{cases} x(t) = V_0 t \\ y(t) = -\frac{1}{2} g t^2 \end{cases}$

س 3: أوجد اللحظة التي تصل فيها القذيفة إلى قمة المسار:

عند قمة المسار لدينا: $V_{0y} = 0$

حيث $V_y = -g t_F + V_0 \sin\alpha = 0$

$-g t_F + V_0 \sin\alpha = 0$

$g t_F = V_0 \sin\alpha$

$$\boxed{t_F = \frac{V_0 \sin\alpha}{g}}$$

س 4: أوجد إحداثيات قمة المسار

حسب المعادلات الزمنية للحركة

$\begin{cases} x(t) = (V_0 \cos\alpha) t \\ y(t) = -\frac{1}{2} g t^2 + (V_0 \sin\alpha) t \end{cases}$

وتصل القذيفة إلى قمة المسار عند اللحظة $t_F = \frac{V_0 \sin\alpha}{g}$

إذن $x_F = V_0 \cos\alpha \left(\frac{V_0 \sin\alpha}{g}\right)$

$$x_F = \frac{V_0^2 \cdot \cos\alpha \cdot \sin\alpha}{g}$$

لدينا $\cos\alpha \sin\alpha = \frac{\sin(2\alpha)}{2}$

$$\boxed{x_F = \frac{V_0^2 \sin(2\alpha)}{2g}}$$ ومنه

ولدينا:

$$y_F = -\frac{1}{2} g \left(\frac{V_0 \sin\alpha}{2}\right)^2 - V_0 \sin\alpha \left(\frac{V_0 \sin\alpha}{g}\right)$$

$$y_F = -\frac{1}{2} g \cdot \frac{V_0^2 \cdot \sin^2\alpha}{g^2} + \frac{V_0^2 \sin^2\alpha}{g}$$

$$y_F = -\frac{V_0^2 \cdot \sin^2\alpha}{2g} + \frac{2 V_0^2 \cdot \sin^2\alpha}{2g}$$

$$\boxed{y_F = \frac{V_0^2 \cdot \sin^2\alpha}{2g}}$$

س 5: أوجد السرعة البدئية التي تمكن القذيفة من السقوط في النقطة F.

عند سقوط القذيفة في النقطة E يصبح $y_E = 0$ وحسب معادلة المسار

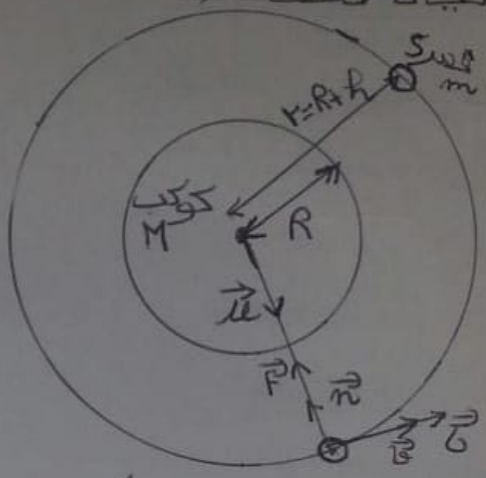
$$y_F = 0 = \frac{-g}{2V_0^2 \cos^2\alpha} x_E^2 + x_E \tan\alpha$$

$$\frac{g x_E}{2V_0^2 \cos^2\alpha} = \tan\alpha \Rightarrow \frac{2V_0^2 \cdot \cos^2\alpha}{g x_E} = \frac{1}{\tan\alpha}$$

$$V_0^2 = \frac{g \cdot x_E}{2\cos^2\alpha \cdot \sin\alpha}$$

حركة الأقمار الإصطناعية والكواكب

تبيانة للحفظ:



س1: اعط تعبير المنحنى لقوة التجاذب الكوني $\vec{F}$:

$$\vec{F} = G.\frac{M.m_s}{(R+h)^2}.\vec{n} = -G.\frac{m_s M}{(R+h)^2}.\vec{u}$$

س2: اعط تعبير منحنى التسارع لحركة القمر الإصطناعي:

ج2: $$\vec{a} = \frac{V^2}{R+h}\vec{n} + \frac{dv}{dt}\vec{T}$$

س3: بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز قصور القمر، بين أن الحركة دائرية منتظمة:

ج3: المجموعة المدروسة: القمر

جرد القوى: $\vec{F}$ قوة التجاذب الكوني التي تطبقها الأرض على القمر.

لدينا حسب القانون II لنيوتن:

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$$

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

$$G.\frac{M.m_s}{r^2}.\vec{n} = m.\frac{V^2}{r}\vec{n} + m.\frac{dV}{dt}\vec{T}$$

إذن $\frac{dv}{dt} = 0$ وبما أن الحركة دائرية إذن الحركة دائرية منتظمة.

س4: اكتب تعبير سرعة القمر بدلالة g_0 و R و h.

لدينا $$\frac{G.M.m}{(R+h)^2} = m\frac{V^2}{(R+h)}$$

$$\frac{G.M}{R+h} = V^2$$

$$V = \sqrt{\frac{G.M}{R+h}} \Leftrightarrow V = \sqrt{\frac{G.M}{r}}$$

حيث $r = R+h$

س5: اكتب تعبير V بدلالة R و r و g_0:

على سطح الكوكب $g_0 = \frac{GM}{R^2}$

السرعة تصبح

$$V = \sqrt{\frac{GM}{r}} = \sqrt{\frac{GM}{R^2}.\frac{R^2}{r}}$$

ومنه $$V = R\sqrt{g_0/r}$$

س6: أوجد تعبير الدور T:

لدينا $$V = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

ونعلم أن $V = r.W$

ومنه $$r.W = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

إذن $$W = \sqrt{\frac{G.M}{r^3}}$$

وبما أن $W = \frac{2\pi}{T}$ فإن

$$\frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{GM}{r^3}}$$

$$\boxed{T = 2\pi\sqrt{r^3/GM}}$$ ومنه

س7: بين أن القمر الاصطناعي لا يبدو ساكنا بالنسبة للملاحظ الأرضي.

ج7: الأرض تنجز دورة كاملة في يوم واحد والقمر ينجز 14 دورة حول الأرض خلال يوم واحد إذن القمر يبدو ساكنا لملاحظ أرضي.

س8: احسب كتلة الأرض M.

لدينا $v = \sqrt{\frac{G.M}{R+h}} \Rightarrow \boxed{M = \frac{v^2(R+h)}{G}}$

س8: اعط نص قانون كبلر:

لدينا $T = 2\pi\sqrt{r^3/GM}$

$$T^2 = 4\pi^2 \frac{r^3}{GM}$$

$$\boxed{\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{GM} = cte}$$

$$\boxed{\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{R^2}, \frac{R^2}{GM} = \frac{4\pi^2}{g_0 R^2}}$$

من قانون كبلر يمكن حساب M و r و T.

سؤال وجواب في الكيمياء

① تفاعل حمض مع الماء:

② معادلة تفاعل AH مع الماء:

حمض + H_2O ⇄ قاعدة + H_3O^+

$AH_{(aq)} + H_2O \rightleftarrows A^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$

③ الجدول الوصفي:

معادلة التفاعل	$AH + H_2O \rightleftarrows A^- + H_3O^+$				
الحالة	التقدم	كميات الماذة (mol)			
بدئية	0	$C.V$	بوفرة	0	0
بينية	x	$C.V - x$		x	x
نهائية	$x_{éq} = x_f$	$C.V - x_f$		x_f	x_f

④ نسبة التقدم النهائي τ:

$$\tau = \frac{x_f}{x_{max}}$$

$$\rightarrow x_f = n(H_3O^+) = [H_3O^+].V$$

$$\rightarrow C.V - x_{max} = 0$$

$$x_{max} = C.V$$

$$\tau = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{[H_3O^+].V}{C.V}$$

$$\tau = \frac{[H_3O^+]}{C} \leftarrow$$

$$\tau = \frac{10^{-PH}}{C} \leftarrow$$

⑤ استنتاج: $\tau < 1$ تفاعل غير كلي

تحياتي

$Q_{réq}$ خارج التفاعل عند التوازن:

$$Q_{réq} = \frac{[A^-]_{éq} . [H_3O^+]_{éq}}{[AH]_{éq}}$$

من خلال الجدول الوصفي:

$[A^-] = [H_3O^+]$

$$Q_{r,éq} = \frac{[H_3O^+][H_3O^+]}{[AH]}$$

$$Q_{réq} = \frac{[H_3O^+]^2}{[AH]}$$

$[AH] = C - [H_3O^+]$

إذن $Q_{r,éq} = \frac{[H_3O^+]^2}{C - [H_3O^+]}$

حالة ①: بدلالة PH:

$$Q_{réq} = \frac{[10^{-PH}]^2}{C - 10^{-PH}}$$

من خلال الجدول الوصفي:

$\rightarrow n(AH) = C.V - x_f$

$[AH].V = C.V - x_f$

$\frac{[AH].V}{V} = \frac{C.V - x_f}{V}$

$[AH] = \frac{C.V}{V} - \frac{x_f}{V}$

$[AH] = C - \frac{x_f}{V}$

$[H_3O^+] = \frac{x_f}{V}$ نعلم أن

ومنه $[H_3O^+] = \frac{x_f}{V} = 10^{-PH}$

$\rightarrow [AH] = C - 10^{-PH}$

$$Q_{r,éq} = \frac{(10^{-PH})^2}{C - 10^{-PH}}$$

Moaad Zahrane

الحالة 2: بدلالة x_f:

$$Q_{réq} = \frac{[H_3O^+]^2}{[AH]}$$

نعلم أن $x_f = [H_3O^+].V$

$$\rightarrow [H_3O^+] = \frac{x_f}{V}$$

$$\rightarrow [AH] = \frac{C.V - x_f}{V}$$

$$Q_{réq} = \frac{\left(\frac{x_f}{V}\right)^2}{\left(\frac{C.V - x_f}{V}\right)}$$

$$Q_{r,éq} = \frac{x_f^2}{V(C.V - x_f)}$$

الحالة ③: بدلالة τ:

$$Q_{r,éq} = \frac{x_f^2}{V(CV - x_f)}$$

← نعلم أن:

$$\tau = \frac{x_f}{x_{max}}$$

$$x_f = \tau . x_{max}$$

$$x_{max} = C.V \Rightarrow C = \frac{x_{max}}{V}$$

$$Q_{r,éq} = \frac{(\tau . x_{max})^2}{V(x_{max} - \tau x_{max})}$$

$$= \frac{\tau^2 . x_{max}^2}{V x_{max}(1-\tau)} = \frac{\tau^2 . x_{max}}{V(1-\tau)} \quad (C = \frac{x_{max}}{V})$$

$$Q_{r,éq} = \frac{\tau^2 . C}{(1-\tau)}$$

④ احسب K ثابتة التوازن ⇐ $K = Q_{r,éq}$

⑤ استنتج منحى تطور المجموعة الكيميائية

$Q_{réq} < K$ منحى مباشر

$Q_{réq} > K$ منحى معاكس

① احسب pK_A:

$$pK_A = -\log K_A$$

النوع المميض:

$\begin{cases} PH = 3,47 \\ pK_A = 3,98 \end{cases}$

$\rightarrow$ نلاحظ $PH < pK_A$

النوع المميض هو الحمض.

$\rightarrow$ $PH > pK_A$

النوع المميض هو القاعدة

② تفاعل قاعدة مع الماء:

* معادلة التفاعل:

$$B_{(aq)} + H_2O \rightleftarrows BH^+ + HO^-_{(aq)}$$

* الجدول الوصفي:

معادلة التفاعل		$B_{(aq)} + H_2O \rightleftarrows BH^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}$			
حالة	التقدم				
بدئية	0	$C.V$	وفير	0	0
وسيطية	x	$C.V - x$	وفير	x	x
نهائية	x_f	$C.V - x_f$	وفير	x_f	x_f

③ نسبة التقدم النهائي τ:

$$\tau = \frac{x_f}{x_{max}}$$

$x_f = n(OH^-) = [OH^-].V$

$C.V - x_{max} = 0$

$\rightarrow x_{max} = C.V$

④ جداء الأيوني للماء:

$$[H_3O^+][OH^-] = K_e$$

$$[OH^-] = \frac{K_e}{[H_3O^+]}$$

نعلم أن $K_e = 10^{-pK_e}$

$$[OH^-] = \frac{K_e}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-pK_e}}{10^{-pH}}$$

$$[OH^-] = 10^{-pK_e} \cdot 10^{+pH}$$

$$\boxed{[OH^-] = 10^{pH-pK_e}}$$

$$\boxed{\tau = \frac{10^{pH-pK_e}}{C}}$$

④ خارج التفاعل عند التوازن: $Q_{réq}$

$$Q_{r,éq} = \frac{[BH^+] \cdot [OH^-]}{[B]}$$

من خلال الجدول الوصفي:

$$[BH^+] = [OH^-]$$

$$Q_{réq} = \frac{[OH^-][OH^-]}{[B]}$$

$$\boxed{Q_{r,éq} = \frac{[OH^-]^2}{B}}$$

من خلال الجدول الوصفي:

$$n(B) = C.V - x_f$$

$$[B].V = C.V - x_f$$

$$[B] = \frac{C.V - x_f}{V}$$

$$[B] = \frac{C.V}{V} - \frac{x_f}{V}$$

$$[B] = C - \frac{x_f}{V}$$

نعلم أن

$$x_f = [OH^-].V$$

$$\frac{x_B}{V} = [OH^-]$$

$$[B] = C - [OH^-] \Leftarrow$$

$$\boxed{[B] = C - 10^{pH-pK_e}}$$

$$\boxed{Q_{r,éq} = \frac{(10^{pH-pK_e})^2}{C - 10^{pH-pK_e}}}$$

⑤ ثابتة التوازن K:

$$K = Q_{r,éq} = \frac{[OH^-]^2}{[B]}$$

⑤ التفاعل بين مزدوجتين: AH/A^- و BH^+/B

حالة التفاعل	صد	$AH + B \rightleftarrows A^-_{(aq)} + BH^+_{(aq)}$			
الحالة البدئية	0	$c_1.V_1$	$c_2.V_2$	0	0
بينية	x	$c_1.V_1 - x$	$c_2.V_2 - x$	x	x
النهائية	x_f	$c_1.V_1 - x_f$	$c_2.V_2 - x_f$	x_f	x_f

⑥ خارج التفاعل بدلالة pK_{A_1} و pK_{A_2}:

ثابتة التوازن: $K = Q_{r,éq}$

$$K = \frac{[A^-].[BH^+]}{[AH][B]} \times \frac{[H_3O^+]}{[H_3O^+]}$$

نعلم أن: AH/A^- :

$$K_{A_1} = \frac{[A^-].[H_3O^+]}{[AH]}$$

BH^+/B :

$$K_{A_2} = \frac{[B][H_3O^+]}{[BH^+]}$$

$$\rightarrow K = \frac{[A^-].[BH^+].[H_3O^+]}{[AH][B].[H_3O^+]}$$

($[A^-].[BH^+].[H_3O^+]$ → K_{A_1} ; $[AH][B].[H_3O^+]$ → $\frac{1}{K_{A_2}}$)

$$K = K_{A_1} \times \frac{1}{K_{A_2}} = \frac{K_{A_1}}{K_{A_2}}$$

$$K = \frac{10^{-pK_{A_1}}}{10^{-pK_{A_2}}} = 10^{-pK_{A_1}} : 10^{+pK_{A_2}}$$

$$K = 10^{pK_{A_2} - pK_{A_1}}$$

⑦ استنتج منحى تطور المجموعة: مقارنة $Q_{r,i}$ مع K.

③ الموصلية:

	$AH_{(aq)} + H_2O \rightleftarrows A^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$				
البدئية	$C.V$	في	0	0
البينية	$C.V_x$	V_T	x	x
الوسطية	$C.V_{x_f}$		x_f	x_f

مثال: نحطى:

$$\begin{cases} V = 200ml \\ \sigma = 910 S.m^{-1} \\ \lambda_{A^-} = 30,75 m^2.mol^{-1} \\ \lambda_{H_3O^+} = 11,5 S.m^2.mol^{-1} \end{cases}$$

⑧ احسب x_f:

$$x_f = n(H_3O^+) = [H_3O^+].V$$

لنحسب تركيز $[H_3O^+]$.

نعلم أن $\sigma = \lambda_{A^-}[A^-] + \lambda_{H_3O^+}[H_3O^+]$

نعلم أن من خلال الجدول الوصفي:

$$[A^-] = [H_3O^+]$$

$$\sigma = \lambda_{A^-}[H_3O^+] + \lambda_{H_3O^+}[H_3O^+]$$

$$\sigma = [H_3O^+](\lambda_{A^-} + \lambda_{H_3O^+})$$

$$[H_3O^+] = \frac{\sigma}{\lambda_{A^-} + \lambda_{H_3O^+}}$$

Moaad Zahrane

المعايرة

① معايرة حمض بقاعدة:
معايرة حمض AH بواسطة هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$

س1: ماهي مميزات المعايرة:
- تفاعل كلي - سريع - انتقائي

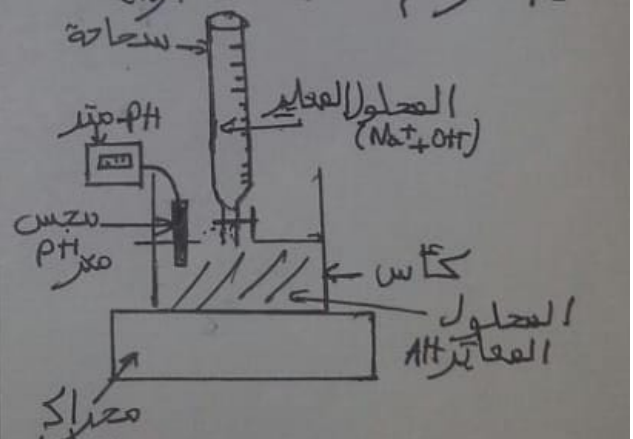
س2: اكتب معادلة التفاعل:

$$AH_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow A^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

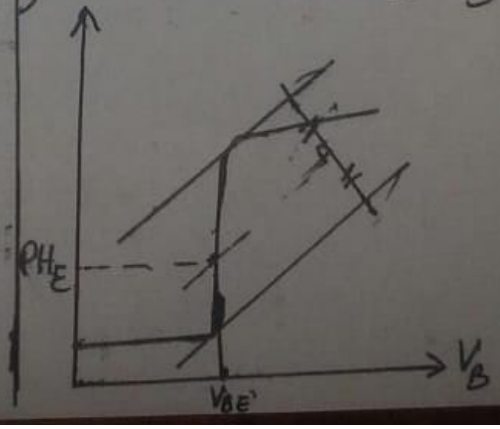
س3: انشئ الجدول الوصفي

المعادلة / الحالة	$AH_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow A^- + H_2O$			
البدئية	$C_A \cdot V_A$	$C_B \cdot V_B$	0	بوفرة
الوسيطة	$C_A \cdot V_A - x$	$C_B \cdot V_B - x$	x	
النهائية	$C_A \cdot V_A - x_f$	$C_B \cdot V_B - x_f$	x_f	

س4: رسم التبيانة التجريبية:



س5: أوجد إحداثيات نقطة التكافؤ



حسب المنحنى: $E\ (V_{BE} = \ldots ; pH_E = \ldots)$

س6: حدد الكاشف الملون الملائم:
ج6: نحدد المجال الذي تنتمي إليه pH_E (المجال يعطى في المعطيات)

س7: علاقة التكافؤ:
حسب علاقة التكافؤ:

$$C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_{BE}$$

س8: احسب τ:

لدينا $\tau = \frac{x_f}{x_{max}}$

حسب الجدول الوصفي:

$$n(OH^-)_f = C_B \cdot V_B - x_f$$

$$x_f = C_B \cdot V_B - n(OH^-)_f$$

$$x_f = C_B \cdot V_B - [OH^-]_f \cdot V_T$$

و نعلم أن: $K_e = [OH^-]_f \cdot [H_3O^+]_f$

$$[OH^-]_f = \frac{K_e}{[H_3O^+]_f}$$

$$[OH^-]_f = \frac{10^{-pK_e}}{10^{-pH}} = 10^{pH - pK_e}$$

$$x_f = C_B \cdot V_B - 10^{pH - pK_e} \times V_T$$

لدينا المتفاعل المحد هو OH^-:

$$C_B \cdot V_B - x_{max} = 0$$

$$x_{max} = C_B \cdot V_B$$

$$\tau = \frac{C_B \cdot V_B - 10^{pH - pK_e} \times V_T}{C_B \cdot V_B}$$

$$\tau = 1 - \frac{10^{pH - pK_e}}{C_B \cdot V_B}$$

استنتاج: $\tau = 1$ التفاعل كلي

② معايرة قاعدة بحمض:

معايرة قاعدة B بحمض الكلوريدريك $(Cl^- + H_3O^+)$

س1: اكتب معادلة التفاعل:

$$B_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)} \rightarrow BH^+_{(aq)} + H_2O_{(aq)}$$

س2: انشئ الجدول الوصفي:

معادلة التفاعل	$B_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)} \rightarrow BH^+ + H_2O_{(aq)}$			
حالة المجموعة	كميات المادة			
البدئية	$C_B \cdot V_B$	$C_A \cdot V_A$	0	
البنية	$C_B \cdot V_B - x$	$C_A \cdot V_A - x$	x	
النهائية	$C_B \cdot V_B - x_f$	$C_A \cdot V_A - x_f$	x_f	

س3: احسب τ:

نعلم أن

$$\tau = \frac{x_f}{x_{max}}$$

$$n(H_3O^+)_f = C_A \cdot V_A - x_f$$

$$x_f = C_A \cdot V_A - n(H_3O^+)_f$$

$$x_f = C_A \cdot V_A - [H_3O^+] \times V_T$$

$$\boxed{x_f = C_A \cdot V_A - 10^{-pH} \cdot V_T}$$

بما أن H_3O^+ هو المتفاعل المحد فإن:

$$C_A \cdot V_A - x_{max} = 0$$

$$\Rightarrow \boxed{x_{max} = C_A \cdot V_A}$$

$$\tau = \frac{C_A \cdot V_A - 10^{-pH} \times V_T}{C_A \cdot V_A}$$

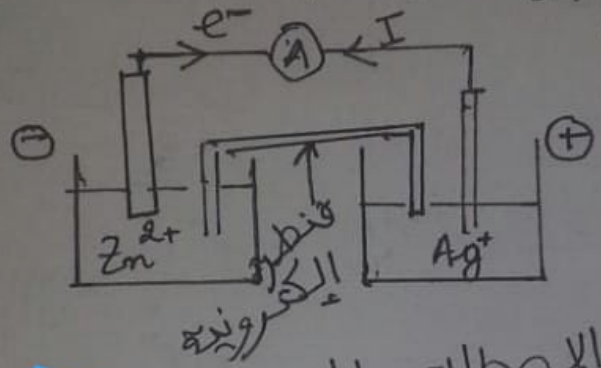
$$\boxed{\tau = 1 - \frac{10^{-pH} \times V_T}{C_A \cdot V_A}}$$

العمود

سؤال 1: نعتبر التمثيل الإصطلاحي للعمود:

$\ominus Zn/Zn^{2+} :: Ag^+/Ag \oplus$

ج1: أعط تبيانة العمود؟



سؤال 2: نعتبر التمثيل الإصطلاحي للعمود:

$\ominus Zn/Zn^{2+} :: Ag^+/Ag \oplus$

اكتب معادلة التفاعل:

ج2: عند الأنود (أكسدة الزنك):

$$1\times \left\{ Zn \rightleftarrows Zn^{2+} + 2e^- \right.$$

عند الكاثود (اختزال Ag^+):

$$2\times \left\{ Ag^+ + 1e \rightleftarrows Ag \right.$$

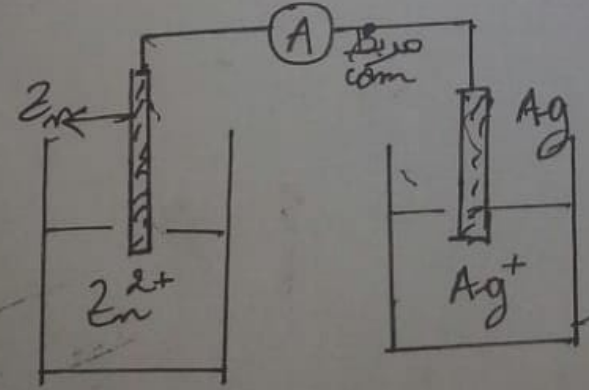
معادلة التفاعل:

$$Zn + 2Ag^+ \rightarrow Zn^{2+} + 2Ag$$

سؤال 3:

علما أن الأمبيرمتر يشير إلى $0,3A$

اكتب معادلة التفاعل:



ج3: بما أن الأمبيرمتر يشير إلى قيمة موجبة إذن المربط com قطب موجب:

$Ag^+ + 1e \rightleftarrows Ag$: (كاثود) Ag قطب موجب

$Zn \rightleftarrows Zn^{2+} + 2e$: (أنود) Zn قطب سالب

الأستاذ معاذ زهران

سؤال 4: علما أن التيار يمر من الإلكترود Ag نحو Zn
اكتب معادلة التفاعل؟

ج4: بما أن التيار I يمر من القطب الموجب نحو القطب السالب:
فإن Ag قطب موجب (كاثود) و Zn قطب سالب (آنود).

عند الأنود A:

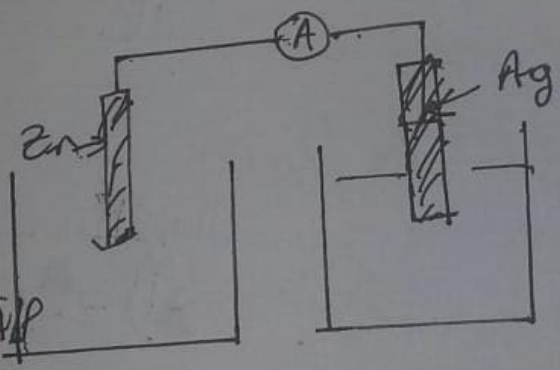
$$1\times\ Zn \rightleftharpoons Zn^{2+} + 2e^-$$

عند الكاثود C:

$$2\times\ Ag^+ + e^- \rightleftharpoons Ag$$

$$Zn + 2Ag^+ \rightleftharpoons Zn^{2+} + 2Ag$$

السؤال ك:
علما أن Zn يتآكل و Ag يتوضع:



$[Zn^{2+}] = 0,1 mol/l$
$V = 100 ml$

$[Ag^+] = 0,3 mol/l$
$V = 100 ml$

حدد قطبية العمود ثم اكتب معادلة التفاعل:

ج ك: بما أن Zn يتآكل (قطب سالب) أنود:
بما أن Ag يتوضع (قطب الموجب) كاثود:

عند الأنود:

عند الكاثود:

$$1\times\ Zn \rightleftharpoons Zn^{2+} + 2e^-$$

$$2\times\ Ag^+ + 1e^- \rightleftharpoons Ag$$

$$Zn + 2Ag^+ \rightleftharpoons Zn^{2+} + 2Ag$$

سؤال 6:

$$Zn + 2Ag^+ \rightleftarrows Zn^{2+} + 2Ag$$

$K = 10^{20}$

$[Zn^{2+}]_i = 0,5\ mol/l$ و $[Ag^+]_i = 0,1\ mol/l$

ⓐ حدد منحى تطور المجموعة ثم حدد قطبية العمود:

ج 6:

$$Q_{r,i} = \frac{[Zn^{2+}]_i}{[Ag^+]_i^2} = \frac{0,5}{(0,1)^2} = 50$$

بما أن $K = 10^{20} > Q_{r,i} = 50$

فإن المجموعة تتطور في المنحى المباشر والمعادلة تكتب:

$$Zn + 2Ag^+ \rightarrow Zn^{2+} + 2Ag$$

قطبية العمود: بما أن المعادلة تتطور في المنحى المباشر إذن Zn قطب سالب (أنود) و Ag قطب موجب (كاثود)

سؤال 7:

$$Zn + 2Ag^+ \rightarrow Zn^{2+} + Ag$$

$[Ag^+]_i = 0,1\ mol/l$ $[Zn^{2+}]_i = 0,3\ mol/l$

$V = 100\ ml$ $V = 100\ ml$

ا نستنتج جدول التقدم:

ج 7:

حالة المجموعة	$Zn + 2Ag^+ \rightarrow Zn^{2+} + Ag$			
الحالة البدئية	$n_i(Zn)$	$[Ag^+]_i \cdot V$	$[Zn^{2+}]_i \cdot V$	$n_i(Ag)$
الحالة الانتقالية	$n_i(Zn) - x$	$[Ag^+]_i \cdot V - 2x$	$[Zn^{2+}]_i \cdot V + x$	$n_i(Ag) + 2x$
حالة التوازن	$n_i(Zn) - x_{max}$	$[Ag^+]_i \cdot V - 2x_{max}$	$[Zn^{2+}]_i \cdot V + x_{max}$	$n_i(Ag) + 2x_{max}$

سؤال 8:
احسب $m(Zn)$, $m(Ag)$ ، I شدة التيار، Δt مدة الإشتغال.

ج 8:

① $Q = I.\Delta t$

② $Q = n(e^-).F$ $\quad F = 96500$

$$I.\Delta t = n(e^-).F$$

$$Zn \rightleftarrows Zn^{2+} + 2e^-$$

$$\frac{n(Zn)}{1} = \frac{n(e^-)}{2}$$

$$n(e^-) = 2n(Zn)$$

إذن

$$I.\Delta t = 2n(Zn).F$$

$\frac{V}{V_m} \leftarrow \frac{e.V}{M} \leftarrow \frac{m}{M} \rightarrow x_{max}$

$$n(Zn) = \frac{m}{M}$$

$$I.\Delta t = 2\frac{m(Zn)}{M}F$$

$$\boxed{m(Zn) = \frac{I.\Delta t.M}{2F}}$$

$$\boxed{n(Zn) = \frac{m}{M} = \frac{eV}{M} = \frac{V}{V_m} = x_{max}}$$

سؤال 9: أوجد: $[Ag^+]_f$ و $[Zn^{2+}]_f$:

ج 9:

① $Q = I.\Delta t$

② $Q = n(e^-).F$

$$I.\Delta t = n(e^-).F$$

$$I.\Delta t = 2x.F$$

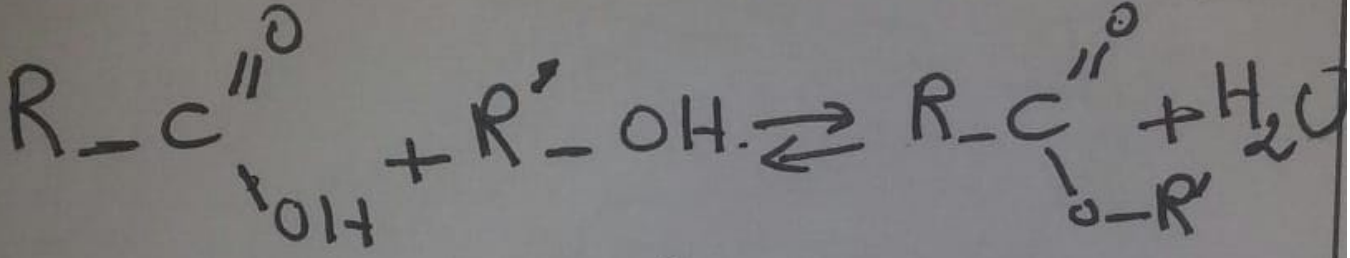
ولدينا $n(e^-) = 2x$ إذن

$$x = \frac{I.\Delta t}{2F} \Rightarrow \boxed{[Ag^+]_f = [Ag^+]_i - \frac{2.I.\Delta t}{2VF}}$$

⑤ الأسترة:

✱ تفاعل الأسترة:

ماء + استر ⇄ كحول + حمض



✱ مميزات تفاعل أسترة:

⇐ تفاعل بطيء ومحدود ولاحراري.

✱ دور حمض الكبريتيك:

حفاز يسرع التفاعل:

* فائدة التسخين بالارتداد.

⇐ تسريع التفاعل مع الحفاظ على كمية مادة الخليط.

✱ لتحسين المردود ⇐ استعمال المتفاعلات بوفرة - إزالة أحد النواتج أثناء التكون.

وَاللَّهُ وَلِيُّ التَّوْفِيقِ