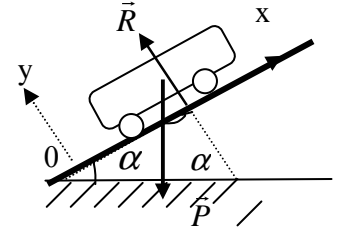


$$\vec{P} + \vec{R} = m \cdot \vec{a}_G$$

$$-P \cdot \sin \alpha + 0 = m \cdot a \quad \text{بالاسقاط على المحور } (o, x)$$

ومنه: $a = -g \cdot \sin \alpha = -0,5 \text{ m/s}^2$
 ب) بتطبيق العلاقة المستقلة عن الزمن بين A و B:
 $v_A = \sqrt{2 \cdot g \cdot \sin \alpha \cdot AB} = 1 \text{ m/s}$
 ملحوظة: يمكن الإجابة على هذا السؤال باستعمال مبرهنة الطاقة الحركية.



2-1: في المعلم (o, x, y) العلاقة الأساسية للديناميك بالنسبة للعربة التي تخضع لوزنها \vec{P} ولتأثير سطح التماس \vec{R} وتأثير الخيط \vec{T} تكتب كما يلي:
 $\vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = m \cdot \vec{a}_G$ بما أن الخيط غير قابل للمد فإن الجسم والعربة لهما نفس التسارع a .
 بالاسقاط على المحور (o, x) :

$$(1) \quad T_1 = m(a + g \cdot \sin \alpha) \quad \text{ومنه} \quad -P \cdot \sin \alpha + T_1 = m \cdot a$$

$$(2) \quad T'_2 \cdot r - T'_1 \cdot r = J_\Delta \cdot \ddot{\theta} \quad \text{بالنسبة للبكرة العلاقة الأساسية للديناميك تكتب كما يلي:}$$

$$\vec{P}_2 + \vec{T}_2 = m_2 \cdot \vec{a} \quad \text{وبالنسبة للجسم } S_2 \text{ العلاقة الأساسية للديناميك:}$$

$$P_2 - T_2 = m_2 \cdot a \quad \text{بالسقاط هذه العلاقة الأخيرة على المحور } (o, x')$$

$$(3) \quad T_2 = m_2(g - a) \quad \text{ومنه}$$

الخيط الذي يربط العربة والجسم غير قابل للمد وبالتالي لهما نفس التسارع و $T_1 = T'_1$ و $T_2 = T'_2$. وبما أن

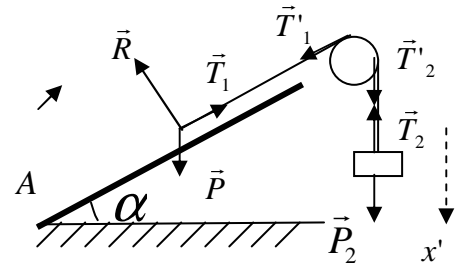
$$(2') \quad T_2 - T_1 = J_\Delta \cdot \frac{a}{r^2} \quad \text{الخيط لا ينزلق على العربة: } a = r \cdot \ddot{\theta} \quad \text{وهكذا (2) تصبح}$$

إذن من خلال 1 و 2 و 3 نستنتج:

$$a = \frac{m_2 - m \cdot \sin \alpha}{m + m_2 + \frac{m_1}{2}} \times g$$

2-2: المعادلة الزمنية للحركة:

$$v_0 = 0 \quad \text{و} \quad x_0 = 0 \quad \text{لأن:} \quad x = \frac{1}{2} a \cdot t^2$$



$$t = \sqrt{\frac{2 \times x}{a}}$$

عند وصول العربة إلى النقطة B : $x = AB = \ell$

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot \ell \cdot (m + m_2 + \frac{m_1}{2})}{(m_2 - m \cdot \sin \alpha) \cdot g}} = \sqrt{\frac{2 \times 1 \cdot (2 + 0,5 + \frac{1}{2})}{(0,5 - 2 \times 0,05) \cdot 10}} = 1,22 \text{ s} \quad \text{إذن:}$$

3-1:

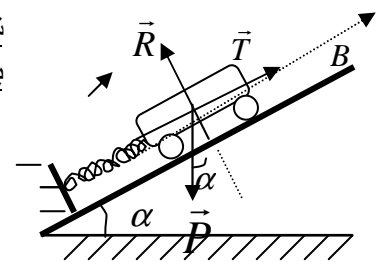
شرط التوازن: $\vec{P} + \vec{T} + \vec{R} = \vec{0}$

بالاسقاط على (o, x) : $-P \cdot \sin \alpha - k \cdot \Delta l_0 + 0 = 0$ ومنه:

$$\Delta l_0 = \frac{-m \cdot g \cdot \sin \alpha}{k} = \frac{-2 \cdot 10 \times 0,05}{20} = -0,05 \text{ m} = -5 \text{ cm}$$

النايظ مكبس ب: $\ell_f < \ell_o \Leftrightarrow 5 \text{ cm}$

$$2-3: \quad \vec{P} + \vec{T} + \vec{R} = m \cdot \vec{a}_G \quad \text{خلال الحركة:}$$



بالاسقاط على (o, x) :

$$-m.g.\sin\alpha - k(x + \Delta l_0) + o = m.\ddot{x}$$

من خلال شرط التوازن لدينا : $-m.g.\sin\alpha - k.\Delta l_0 = 0$ المعادلة الزمنية للحركة:

اذن : $m\ddot{x} + kx = 0$

$$x = x_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$$

$$\varphi = \pm \frac{\pi}{3}$$

$$\cos\varphi = \frac{1}{2}$$

إذن :

$$x = +\frac{x_m}{2} \quad t = 0$$

ولدينا عند $x_m = 3cm$

$$v > 0$$

وبما أنه عند $t = 0$ ،

$$-x_m \omega_0 \sin\varphi > 0$$

إذن :

$$\sin\varphi < 0$$

$$\varphi = -\frac{\pi}{3} \Leftrightarrow \varphi < 0 \quad \Leftarrow$$

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{20}{2}} = \sqrt{10} = 3,16 \text{ rad/s}$$

$$x = 3 \times 10^{-2} \cos(3,16t - \frac{\pi}{3})$$

$$T_0 = \frac{2.\pi}{\omega_0} \approx 2s \quad \text{الدور الخاص}$$

(II) 1-1 :

$$AB \xrightarrow{L} A_1 B_1$$

$$\frac{1}{OA_1} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{f'} \quad \text{بتطبيق علاقة التوافق}$$

$$f' = \frac{\overline{OA} \times \overline{OA_1}}{\overline{OA} - \overline{OA_1}}$$

ومن خلال المعطيات بما أن الصورة حقيقية مقلوبة لها نفس طول الشيء :

$$\gamma = \frac{\overline{A_1 B_1}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA_1}}{\overline{OA}} = -1 \quad \text{إذن : } \overline{OA_1} = -\overline{OA}$$

$$\overline{OA_1} = \overline{AO} \quad \text{أي :}$$

$$\overline{AA_1} = \overline{AO} + \overline{OA_1} \quad \text{حسب علاقة شارل :}$$

$$\overline{AA_1} = 2.\overline{AO} \quad \text{ومنه :}$$

$$\overline{AO} = \frac{\overline{AA_1}}{2} = \frac{80}{2} = 40cm \quad \text{وبالتالي : } \overline{OA} = -40cm \quad \text{و : } \overline{OA_1} = 40cm$$

$$f' = \frac{-40 \times (40)}{-40 - (40)} = 20cm > 0 \quad \text{إذن العدسة مجمعة .}$$

$$C = \frac{1}{f'} = \frac{1}{0,2m} = 5\delta$$

-2-1 : قوة العدسة

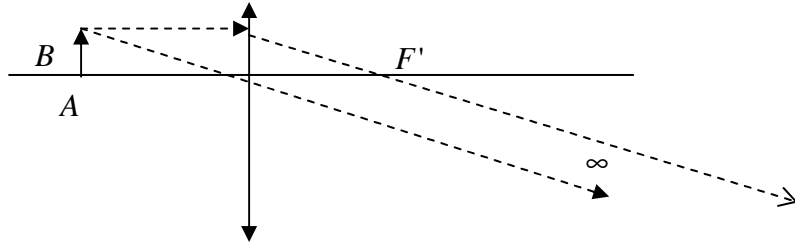
$$\frac{1}{\infty} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF}'}$$

(2) 1-2 : بتطبيق علاقة التوافق :

$$-\overline{OA} = \overline{OF}' \quad \text{وبما أن : } -\overline{OF} = \overline{OF}'$$

$$\overline{OF} = \overline{OA} \quad \text{إذن } F \equiv A$$

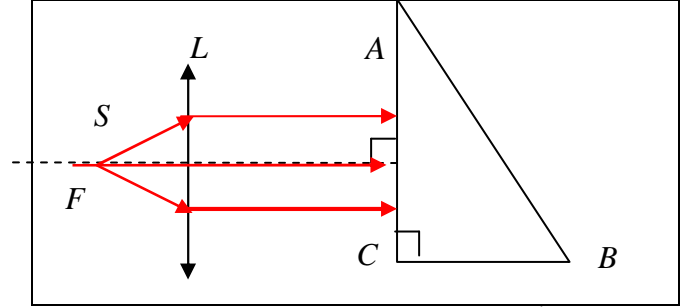
الصورة في النهاية ، إذن في مجال الصورة
الصورة حقيقية .



1-3(3)

بما أن : $d = SO = 20cm$

المنبع الضوئي يوجد في البؤرة الرئيسية الشيء . ونعلم كل شعاع مار من البؤرة الرئيسية الشيء يجتاز العدسة مورزيا لمحورها البصري الرئيسي.



إذن جميع أشعة الحزمة بعد اجتيازها العدسة L تصبح موازية لمحورها البصري الرئيسي.

(2-3) الشعاع الوارد عمودي على الوجه الأول أي **منطبق مع المنظمي** وبالتالي زاوية الورد $i_1 = 0$

❖ زاوية الورد هي الزاوية التي يكونها الشعاع الوارد مع المنظمي.

ومن خلال علاقة الانكسار على الوجه الأول $\leftarrow \sin i_1 = n \sin r$ إذن $r = 0$

ولدينا $A = r + r' = 45^\circ$ إذن

زاوية الإنكسار الحدي على الوجه AB

$$\sin i_c = \frac{1}{n}$$

إذا كان $r' > i_c$ نحصل على الإنعكاس الكلي على الوجه AB

r' : هي زاوية الورد على الوجه الثاني للموشور.

$$\sin r' > \frac{1}{n} \quad \text{أي:}$$

$$n > \sqrt{2} \quad \text{أي:} \quad \frac{\sqrt{2}}{2} > \frac{1}{n} \quad \text{إذن} \quad \sin 45 > \frac{1}{n}$$

تذكير: عندما ينتقل الضوء من وسط اقل انكسارية الى وسط اكثر انكسارية أي: $n_1 < n_2$

مثلا من الهواء الى الزجاج. نحصل دائما على انكسار الشعاع الوارد.

n_1 : معامل انكسار الوسط الاول.

n_2 : معامل انكسار الوسط الثاني.

❖ **لكن:** عندما ينتقل الضوء من وسط اكثر انكسارية الى وسط اقل انكسارية أي: $n_1 > n_2$

(مثلا من الزجاج الى الهواء) فهناك ظاهرتان :

- فقد لا نحصل على الانكسار الا اذا كانت زاوية الورد اصغراً مساوية ل: i_c .

i_c : الزاوية الحدية التي توافق الانكسار المماسي للسطح الفاصل بين الوسطين 1 و 2 .

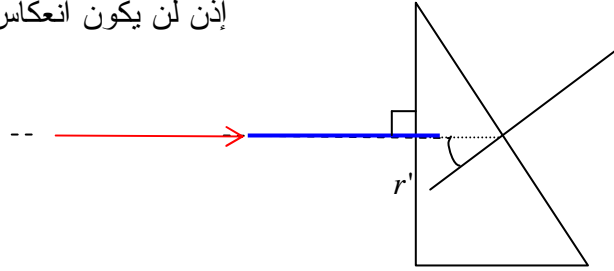
- ونحصل على الانعكاس الكلي للشعاع الوارد إذا كانت زاوية الورد اكبر من i_c .

الزاوية الحدية i_c تعطىها العلاقة التالية: $\sin i_c = \frac{n_2}{n_1}$ مع $n_1 > n_2$.

(3-3) أ

$$n = 1,41 < \sqrt{2} = 1,414$$

إذن لن يكون انعكاس بل انكسار.



الشعاع الوارد عمودي على الوجه الأول وبالتالي زاوية الورد $i_1 = 0$

ومن خلال علاقة الانكسار على الوجه الأول: $\sin i_1 = n \sin r$ إذن $i_1 = 0$

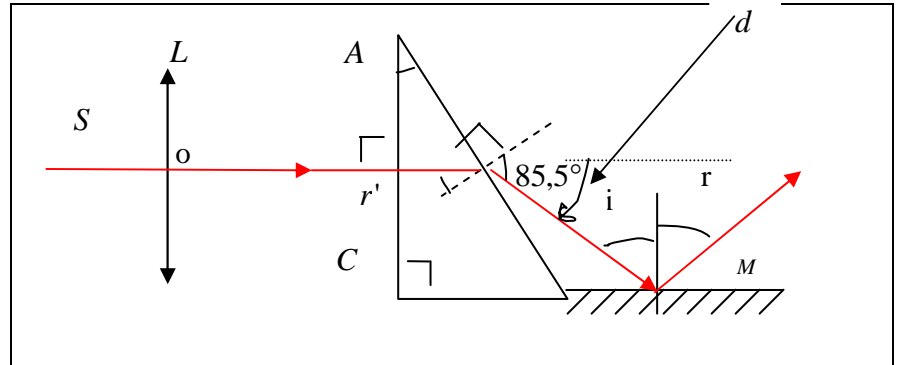
ولدينا $A = r + r' = 45^\circ$ إذن $A = r' = 45^\circ$

ومن خلال علاقة الانكسار على الوجه الثاني: $n \sin r' = \sin i_2$

$$\sin i_2 = 1,41 \sin 45 = 0,997$$

إذن: $i_2 \approx 85,5^\circ$

وزاوية الإنحراف عبر الموشور: $d = i_1 + i_2 - A = 0 + 85,5 - 45 = 40,5^\circ$



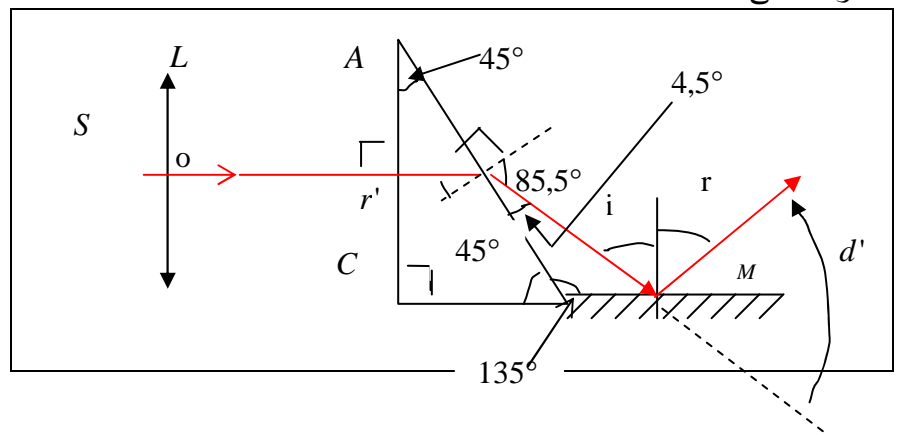
وبعد ذلك الشعاع ينعكس على المرآة المستوية و حسب قانون الإنعكاس: $i = r$

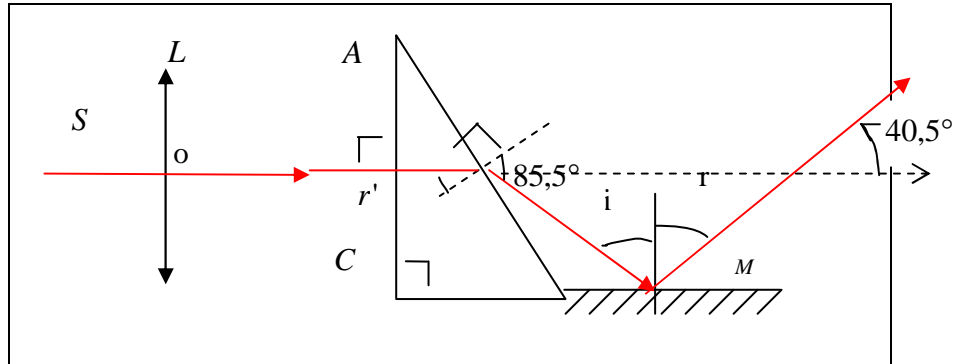
ومن خلال الشكل نجد أن: $i = r = 49,5^\circ$

للحصول على هذه النتيجة: اعتمد على كون مجموع زوايا مثلث تساوي 180° في المرحلة الاولى الشعاع إنحرف نحو قاعدة الموشوراي نحو الاسفل بزواوية قيمتها: $40,5^\circ$

وفي المرحلة الثانية إنحرف نحو الأعلى بزواوية: $d' = 180 - (i + r) = 180 - 99 = 81^\circ$

باعتبار المنحى الموجب لقياس الزوايا فإن زاوية إنحراف الشعاع النهائية $D = 81 - 40,5 = 40,5^\circ$ نحو الأعلى.





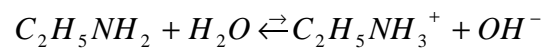
1-1(1(III

لدينا:

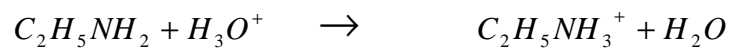
$$14 + \log c_B = 14 + \log 8 \times 10^{-2} = 12,9 \neq pH = 11,85$$

إذن القاعدة B ضعيفة .

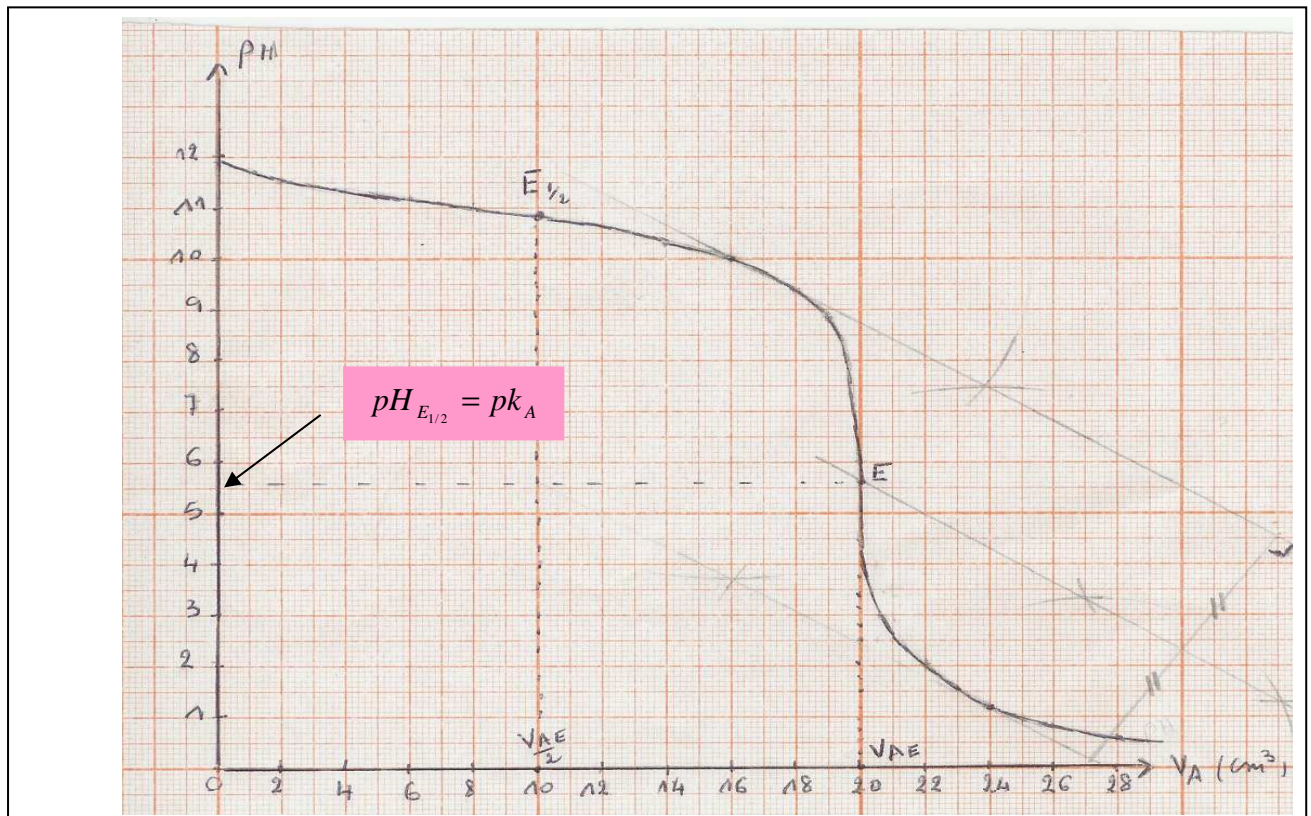
2-1



:1-2 (2



:2-2



:3-2

مبيانياً نحصل على : $E \left| \begin{array}{l} pH_E = 5,6 \\ v_{BE} = 20cm^3 \end{array} \right.$

$$E_{1/2} \left| \begin{array}{l} pH = pk_A = 10,8 \\ v_B = \frac{v_{BE}}{2} = 10cm^3 \end{array} \right.$$

:4-2

$$k_A = 10^{-pK_A} = 1,58 \times 10^{-11}$$

:5-2

$$c_B = \frac{c_A \times v_{AE}}{v_B} = \frac{2 \times 10^{-3} \times 20 \times 10^{-3}}{10 \times 10^{-3}} = 4 \times 10^{-3} mol/l$$

6-2: من خلال علاقة التخفيف:

$$c_o \cdot v_o = c_B (v_o + v_e) \quad \text{ومنه}$$

$$v_e = \frac{v_o (c_o - c_B)}{c_B} = \frac{(8 \times 10^{-2} - 4 \times 10^{-3}) \times 10 \times 10^{-3}}{4 \times 10^{-3}} = 0,19l = 190cm^3$$

8-2: عند إضافة الحجم : $v_A = 10cm^3$ لدينامن خلال الجدول : $pH = 10,8$

$$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-10,8} = 1,58 \times 10^{-11} mol/l \quad \text{إذن :}$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-pH}} = 10^{pH-14} = 10^{-3,2} = 6,3 \times 10^{-4} mol/l$$

$$[Cl^-] = \frac{c_A \cdot v_A}{v_A + v_B} = \frac{2 \times 10^{-3} \times 10 \times 10^{-3}}{20 \times 10^{-3}} = 10^{-3} mol/l$$

علاقة الحياد الكهربائي:

$$[C_2H_5NH_3^+] = [OH^-] + [Cl^-] - [H_3O^+] = 6,3 \times 10^{-4} + 10^{-3} - 1,58 \times 10^{-11} = 1,63 \times 10^{-3} mol/l$$

وبما اننا عند نصف التكافؤ فإن : $[C_2H_5NH_2] = 1,63 \times 10^{-3} mol/l$ ★

8-2: الكاشف الملون المناسب هو : أحمر الكلوروفينول لأن منطقة إنعطافه تشمل نقطة التكافؤ.

وقل اعملوا فسيرى الله عملكم ورسوله والمؤمنون.

Sbiro abdelkrim

mail :

Sbiabdou@yahoo.fr