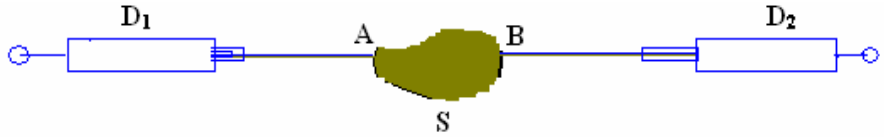
سلسلة تمارين حول القوة المطبقة من طرف جسم نابض- دافعة أرخميد س

التمرين رقم1ص58 من الكتاب المدرسي مرشدي في الفيزياء:

يخضع جسم صلب S كتلته مهملة لتأثيرين ميكانيكيين من طرف ديناموميترين D_1 وD_2 فيشير الديناموميترD_2 إلى الشدة $F_2 = 4N$.



الجسم S في حالة توازن .

1) أعط شرط توازن جسم صلب خاضع لقوتين .
2) حدد مميزات القوة $\vec{F}_2$.
3) مثل بسلم مناسب القوتين : $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$.

التصحيح

(1

عندما جسم صلب في توازن تحت تأثير قوتين $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ فإن:

- مجموعهما ألمتجهي منعدم: $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}$
- ولهما نفس خط التأثير.

أي : للقوتين $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ نفس خط التأثير و منحيان متعاكسان و نفس الشدة $F_1=F_2$

.....

.....

2) مميزات القوة $\vec{F}_2$: - نقطة التأثير : B

- خط التأثير : AB
- المنحى : من $A \leftarrow B$
- الشدة : $F_2 = 4N$

.....

.....

4) نستعمل السلم $1cm \rightarrow 1N$

==========

التمرين رقم2ص58 من الكتاب المدرسي مرشدي في الفيزياء:

نضع كرة فولاذية S كتلتها $m = 400g$ فوق مستوى أفقي .

1) اوجد مميزات القوة المطبقة من طرف المستوى الأفقي على الكرة عند توازنها. نعطي $g = 10N/Kg$.
2) نميل المستوى المائل بزاوية α بالنسبة للمستوى الأفقي .

مثل القوى المطبقة على الكرة ، علما أن الاحتكاكات مهملة .ثم بين معللا جوابك أن الكرة لا تبقى في توازن .

التصحيح

1) تخضع الكرة للقوى التالية :

$\vec{P}$: وزنها .

$\vec{R}$: القوة المقرونة بتأثير سطح التماس .

بما أن الكرة في حالة توازن فإن القوتين لهما منحيان متعاكسان نفس خط التأثير نفس الشدة :

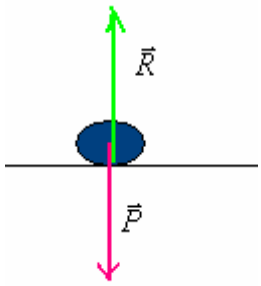
$$R = P = mg = 0{,}4Kg.10N/Kg = 4N$$

ومنه مميزات القوة $\vec{R}$ هي : -نقطة التأثير نقطة تماس الكرة مع السطح.

-خط التأثير الرأسي المار من مركز قصور الكرة ومن نقطة التماس.

-المنحى نحو الأعلى.

المنظم : $R = 4N$

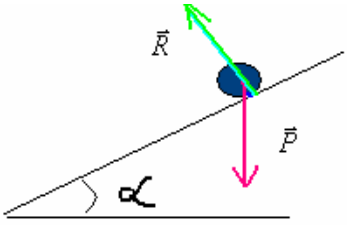


.....

2) تخضع الكرة فوق المستوى المائل للقوى التالية :

$\vec{P}$: وزنها .

$\vec{R}$: القوة المقرونة بتأثير سطح التماس وبما أن الإحتكاكات مهملة فهي عمودية على سطح التماس .



القوتان ليس لهما نفس خط التأثير إذن شرط التوازن غير متحقق. $\vec{P}+\vec{R}\neq\vec{0}$

التمرين==========

ين رقم3 ص58 من الكتاب المدرسي مرشدي في الفيزياء:

نعتبر التركيب الممثل جانبه حيث وزن الخيط مهمل.

1) اجرد القوى المطبقة على المجموعات التالية :

أ) { الكرة A +الكرة B +الخيط 1+الخيط2 }

ب) { الكرة A +الخيط 1 }.

ج) { الكرة B }.

د) { الخيط2 }.

2) بدراسة توازن الكرة A ، أوجد توتر الخيط 1 .

3) بدراسة توازن المجموعة { الكرة A +الكرة B +الخيط 1 } ، أوجد توتر الخيط 2 .

نعطي : $m_A=m_B=200g$ ، $g=10N/Kg$.

التصحيح

1) جرد القوى المطبقة على المجموعة : أ) { الكرة A +الكرة B +الخيط 1+الخيط2 }

- وزن المجموعة وتأثير الحامل عليها.

جرد القوى المطبقة على المجموعة : ب) { الكرة A +الخيط 1 }.

- وزن الكرة A وتأثير الكرة B .

جرد القوى المطبقة على المجموعة : ج) { الكرة B }.

تأثير الخط 1 وتأثير الخيط2 ووزن الكرة B .

جرد القوى المطبقة على المجموعة : د) { الخيط2 }.

تأثير الحامل وتأثير الكرة B .

.....

.....

2) الكرة A تخضع للقوى التالية :

$\vec{T}_1$: توتر الخيط1.

$\vec{P}_1$: وزن الكرة 1.

من خلال شرط توازن جسم تحت تأثير قوتين لدينا : $T_1=P_1=m_1.g=0,2Kg.10N/Kg=2N$

3) المجموعة { الكرة A +الكرة B +الخيط 1 } تخضع للقوى التالية :

$\vec{T}_2$: توتر الخيط2.

$\vec{P}$: وزن المجموعة { الكرة A +الكرة B +الخيط 1 }

من خلال شرط توازن جسم تحت تأثير قوتين لدينا : $T_2 = P = (m_1 + m_2).g = 0{,}4Kg.10N/Kg = 4N$

التمرين

ين رقم4 ص58 من الكتاب المدرسي مرشدي في الفيزياء:

نستعمل في التركيب التالي نابضا لفاته غير متصلة طوله الأصلي $\ell_o = 10cm$ وكتلته مهملة .

نعطي في الجدول التالي قيم الإطالة $\Delta\ell$ للنابض الموافقة لكل كتلة ممعلمة.

$m(g)$	0	20	50	70	120	170	200	250
$\Delta\ell(mm)$	0	5,4	13,4	18,7	32	45,4	53,4	66,7

علما أن الكتلة الممعلمة في حالة توازن .

1) اجرد القوى المطبقة على الكتلة الممعلمة ثم مثلها.

2) ارسم المنحنى الذي يمثل تغيرات : $m = f(\Delta\ell)$.

3) أوجد قيمة الصلابة K للنابض المستعمل . نعطي $g = 10N/Kg$

4) حدد مبيانيا طول النابض عندما نعلق الكتل الممعلمة التالية :

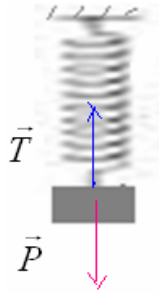
$m_1 = 100g$ ، $m_2 = 150g$ ، $m_3 = 300g$

التصحيح

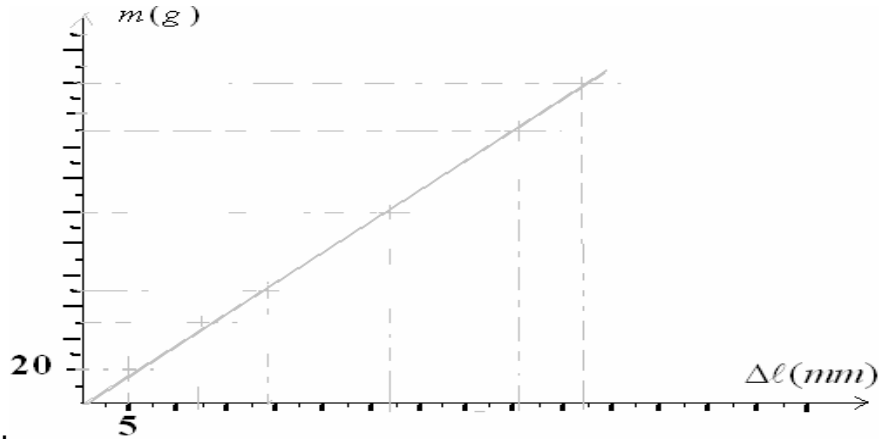
1)تخضع الكتلة للقوى التالية :

- $\vec{T}$: القوة المقرونة بتوتر النابض.
- $\vec{P}$: وزن الكتلة.

بما أن الكتلة الممعلمة في حالة توازن فإن : $T = P = mg$



(2



3) نعلم أن توتر النابض : $T = K.\Delta\ell$ ولدينا من خلال شرط التوازن : $T = P = mg$

إذن : $mg = K.\Delta\ell$ ومنه : $m = \frac{K}{g}.\Delta\ell$ إذن المنحنى الذي يمثل تغيرات $m = f(\Delta\ell)$ مستقيم يمر من الأصل معامله الموجه $\frac{K}{g}$ وقيمة المعامل الموجه $\frac{m_B - m_A}{\Delta\ell_B - \Delta\ell_A} = \frac{(200-50)010^{-3}Kg}{(53,4-13,4).10^{-3}m} = \frac{0,150kg}{0,04m} = 3,75kg/m$

$$\frac{K}{g} = 3,75kg/m \Leftarrow \quad K = 3,75.Kg/m(10N/Kg) = 37,5N/m \Leftarrow$$

.....

4) نعلم أن طول النابض : $L_f = \ell_o + \Delta\ell$ مع $\ell_o = 10cm$

لدينا $m_1 = 100g \Rightarrow m_1 = \frac{K}{g}.\Delta\ell_1 \Rightarrow \Delta\ell_1 = \frac{m_1.g}{K} = \frac{0,1Kg10N.Kg^{-1}}{37,5N.m^{-1}} \approx 0,027m = 2,7cm$ وطول النابض $L_{1f} = 12,7cm$

$m_2 = 150g \Rightarrow m_2 = \frac{K}{g}.\Delta\ell_2 \Rightarrow \Delta\ell_2 = \frac{m_2.g}{K} = \frac{0,15Kg10N.Kg^{-1}}{37,5N.m^{-1}} \approx 0,04m = 4cm$ وطول النابض $L_{2f} = 14cm$

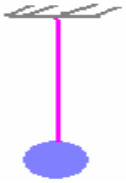
$m_3 = 300g \Rightarrow m_3 = \frac{K}{g}.\Delta\ell_3 \Rightarrow \Delta\ell_3 = \frac{m_3.g}{K} = \frac{0,3Kg10N.Kg^{-1}}{37,5N.m^{-1}} \approx 0,08m = 8cm$ وطول النابض $L_{3f} = 18cm$

التمر==========

ين رقم5 ص58 من الكتاب المدرسي مرشدي في الفيزياء:

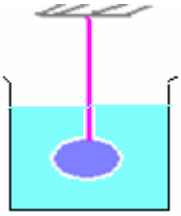
نعلق كرية فولاذية B وزنها $P = 5N$ بواسطة خيط.

1- ادرس توازن الكرية و مثل القوى المطبقة عليها بالسلم $1cm \rightarrow 10N$



2-نغمر الكرية في إناء يحتوي على ماء والخيط يبقى متوترا.

ادرس توازن الكرية داخل الماء ومثل القوى المطبقة عليها علما أن شدة قوة دافعة أرخميدس : $F_A = 2N$.



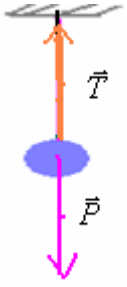
التصحيح

1) تخضع الكرية للقوى التالية :

$\vec{P}$: وزنها .

$\vec{T}$: القوة المقرونة بتوتر الخيط.

بما أن الكرة في حالة توازن فإن القوتين لهما منحيان متعاكسان نفس خط التأثير نفس الشدة : $T = P = 5N$



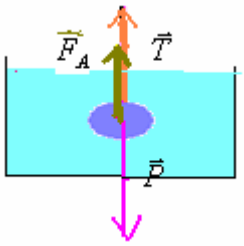
.....

2) 2) تخضع الكرية المغمورة في الماء للقوى التالية :

$\vec{P}$: وزنها .

$\vec{T}$: القوة المقرونة بتوتر الخيط.

$\vec{F}_a$: دافعة أرخيميدس.



من خلال التوازن لدينا : $F_a + T = P$ ومنه فإن توتر الخيط : $T = P - F_a = 5 - 2 = 3N$

التمرين رقم6 ص58 من الكتاب المدرسي مرشدي في الفيزياء:

فقاعة من الصابون ذات شكل كروي شعاعها $R = 2{,}5cm$.

1-أوجد شدة دافعة أرخيمدس المطبقة على الفقاعة المتصاعدة في الهواء.نعطي $\rho_{(air)} = 1{,}3g/dm^3$ ، $g = 9{,}8N/Kg$ وحجم الكرة $V = \frac{4}{3}\pi.R^3$.

2) مثل قوة دافعة ارخيمدس بالسلم التالي : $1cm \rightarrow 2.10^{-3}N$.

التصحيح

1) شدة دافعة أرخيمدس المطبقة على الفقاعة المتصاعدة في الهواء :

$$V = \frac{4}{3}\pi.R^3 = \frac{4}{3}\pi.(2{,}5.10^{-2}m)^3 \approx 6{,}5.10^{-6}m^3$$

$$1dm^3 = 1L = 10^{-3}m^3 \quad : \text{لأن} \quad \rho_{(air)} = 1{,}3.Kg/m^3$$

$$F_a = \rho_{(air)}.V.g = 1{,}3Kg/m^3.6{,}5.10^{-6}m^3.9{,}8N/Kg \approx 83.10^{-4}N$$

(2

$$1cm \rightarrow 2.10^{-3}N$$

$$xcm \rightarrow 83.10^{-4}N$$

$$x = 4cm$$

التمرين رقم7 ص58 من الكتاب المدرسي مرشدي في الفيزياء:

يطفو جبل جليدي حجمه V_t وكتلته الحجمية : $\rho_t = 910Kg/m^3$ فوق ماء البحر ذي الكتلة الحجمية $\rho_m = 1024Kg/m^3$.

الجبل الجليدي في توازن والحجم المغمور في الماء : $V_e = 600m^3$.

1- حدد شرط توازن الجبل.

2- أوجد العلاقة التي تربط بين V_e ، V_t ، ρ_t و ρ_m .

3- احسب الحجم V_t للجبل الجليدي.

التصحيح

1)شرط توازن الجبل : $\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$ أي أن القوتين لهما نفس الشدة ونفس خط التأثير ومنحيان متعاكسان.

.....

2)وزن الجبل الجليدي $P = m.g = \rho_t.V_t.g$ وشدة دافعة أرخميدس $F_a = \rho_m.V_e.g$

بنا أن القوتان لهما نفس الشدة : $F_a = P \Leftarrow \rho_m.V_e.g = \rho_t.V_t.g \Leftarrow \rho_m.V_e = \rho_t.V_t \Leftarrow \frac{V_t}{V_e} = \frac{\rho_m}{\rho_t}$

.....

.

(3

$$V_t = \frac{\rho_m}{\rho_t}.V_e = \frac{1024}{910}.600m^3 \approx 675m^3$$

التمرين رقم8 ص58 من الكتاب المدرسي مرشدي في الفيزياء:

نغمر كرة متجانسة شعاعها $R = 5cm$ مصنوعة من مادة كتلتها الحجمية ρ في سائل كتلته الحجمية $\rho_L = 800Kg/m^3$. تطفو الكرة فوق السائل حيث يكون الجزء المغمور هو نصف حجمها .

1- اجرد القوى المطبقة على الكرة (نهمل تأثير الهواء).

2- مثل القوى المطبقة على الكرة (نهمل تأثير الهواء).

3- الكرة في توازن .

-أوجد شدة وزن الكرة .

- احسب الكتلة الحجمية للمادة التي تكونها الكرة .

نعطي : $g = 10N/Kg$ ، حجم الكرة : $V = \frac{4}{3}\pi.R^3$

التصحيح

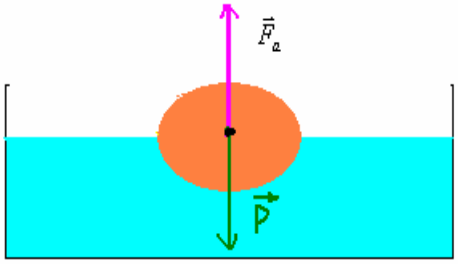
1) تخضع الكرية المغمورة في الماء للقوى التالية :

$\vec{P}$: وزنها .

$\vec{F}_a$: دافعة أرخيميدس.

.....

2)



.....

3)

بما أن الكرة في حالة توازن فإن القوتين لهما منحيان متعاكسان نفس خط التأثير نفس الشدة : $F_a = P$

تطفو الكرة فوق السائل حيث يكون الجزء المغمور هو نصف حجمها .

$$F_a = \rho_L.\frac{V}{2}.g = 800Kg/m^3.\frac{\frac{4}{3}\pi.R^3}{2}.10N.m^{-3} \approx 2,1N \quad \text{إذن:} \quad P = 2,1N$$

بما أن الوزن : $P = m.g = \rho.V.g \Leftarrow$

$$\rho = \frac{P}{V.g} = \frac{2,1N}{\frac{4}{3}\pi.R^3.10N.Kg^{-1}} \approx 401Kg/m^3$$

.....

Sbiro Abdelkrim Lycée Agricole Oulad-Taima région D'Agadir Royaume du Maroc
sbiabdou@yahoo.fr

لا تنسونا بأدعيتكم الصالحة ونسأل الله لكم التوفيق.