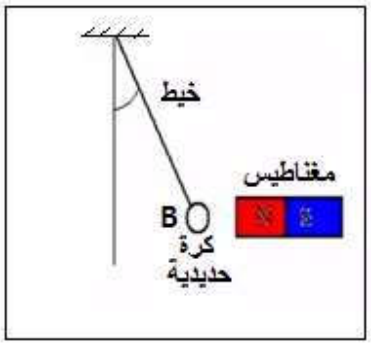
تمارين توازن جسم خاضع لقوتين

التمرين الأول :



نربط كرية حديدية B ، كتلتها $\boldsymbol{m = 0,2\ kg}$ ، بالطرف السفلي لخيط ، بينما طرفه العلوي مثبت بحامل (أنظر الشكل جانبه) .

1- ما نوع التأثير الميكانيكية بين المغنطيس والكرية الحديدية ؟
2- أجرد القوى المطبقة على الكرية و صنفها .
3- اعط مميزات وزن الكرة ومثلها بالسلم : $\boldsymbol{1cm}$ لكل $\boldsymbol{1N}$
نعطي شدة الثقالة $\boldsymbol{g = 10\ N/kg}$

الحل

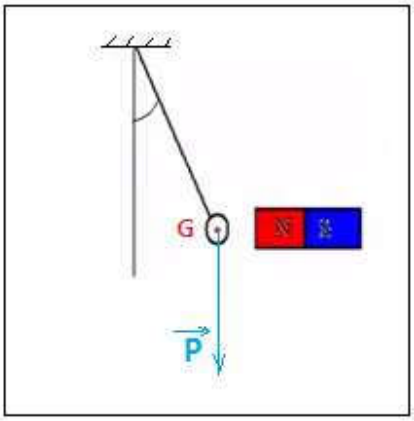
1- نوع التأثير الميكانيكي بين المغنطيس والحديد

بما ان التاثير الميكانيكي بين الكرة والمغنطيس يتم بدون تماس بين الجسمين ، فإن التأثير عن بعد.

2- جرد القوى

المجموعة المدروسة : {الكرة الحديدية}

جرد القوى :



$\vec{P}$: وزن الكرة وهو تأثير عن بعد .

$\vec{F}$: تأثير المغناطيس على الكرة وهو تأثير عن بعد .

$\vec{T}$: تأثير الخيط على الكرة وهو تأثير تماس مموضع .

3- مميزات الوزن $\vec{P}$

نقطة التأثير : مركز ثقل الكرة G

خط التاثير : الخط الراسي المار من G

المنحى : من G نحو الاسفل

الشدة : $P = m.g$

تطبيق عددي : $P = 0,2 \times 10 = 2N$

تمثيل المتجهة $\vec{P}$ بالسلم (أنظر الشكل): $1cm \leftrightarrow 1N$

$2cm \leftrightarrow 2N$

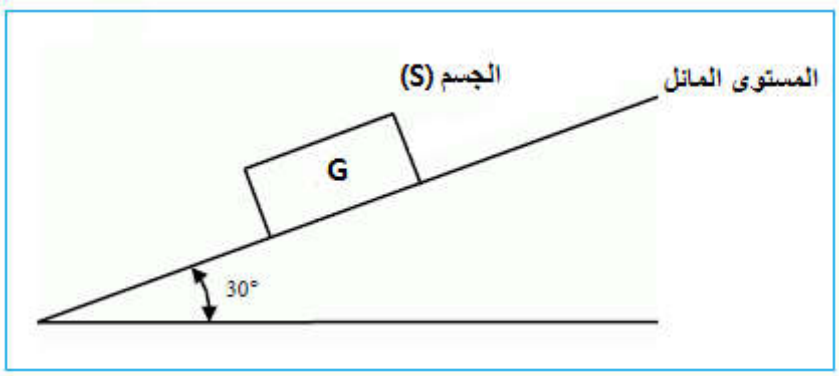
التمرين الثاني :

نعتبر جسما $(\boldsymbol{S})$ وزنه $\boldsymbol{P = 4\ N}$ يوجد في حالة توازن على مستوى مائل بزاوية $\boldsymbol{\alpha}$ بالنسبة للسطح الافقي (أنظر الشكل أسفله) .

1- أجرد القوى المطبقة على الجسم $(\boldsymbol{S})$ وصتفها إلى قوى مموضعة وقوى موزعة .

2- حدد مميزات القوى المطبقة على الجسم $(\boldsymbol{S})$.

3- مثل القوى التي يخضع لها الجسم $(\boldsymbol{S})$ باستعمال السلم $\boldsymbol{1cm \longrightarrow 2N}$.



الحل

1- جرد القوى المطبقة على الجسم (S)

المجموعة المدروسة : الجسم (S)

جرد القوى :

قوى التماس :

$\vec{R}$: القوة التي يطبقها المستوى المائل .

قوى عن بعد :

$\vec{P}$: تأثير الأرض على الجسم (S) (وزن الجسم)

2- مميزات القوى المطبقة على الجسم (S)

حسب شرطي توازن جسم تحت تأثير قوتين $\vec{P}$ و $\vec{R}$:

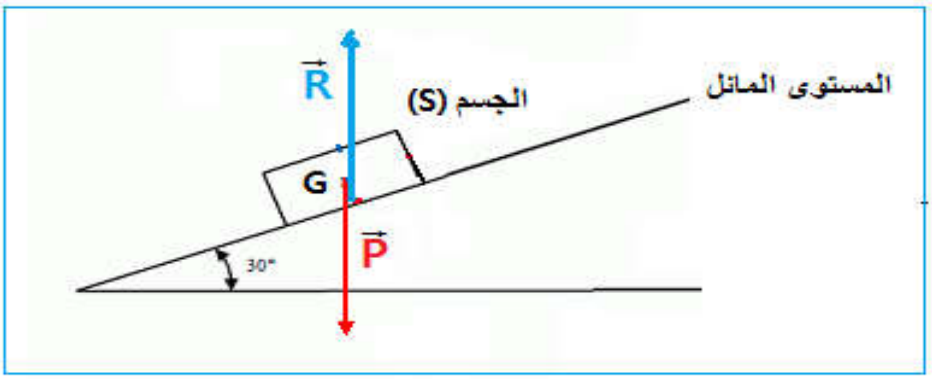
الشرط الأول : للقوتان نفس خط التأثير .

الشرط الثاني : للقوتين نفس الشدة ومنحيان متعاكسان .

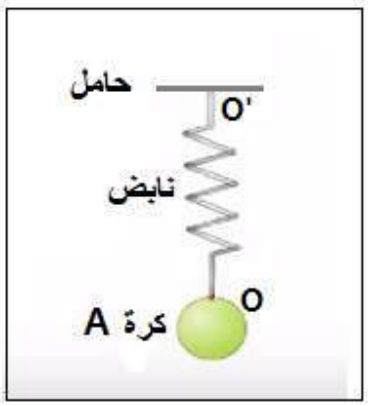
مميزات القوة	نقطة التأثير	خط التأثير	المنحى	الشدة
$\vec{R}$	A	المستقيم الراسي المار من A	من A نحو الاعلى	$R = 4N$
$\vec{P}$	G مركز ثقل الجسم	المستقيم الرأسي المار من G	من G نحو الأسفل	$P = 4N$

3- تمثيل القوى بالسلم : $1cm \longrightarrow 2N$

$2cm \longrightarrow 4N$



التمرين الثالث :



نعلق جسما صلبا A كتلته $m = 500g$ بالطرف الحر O لنابض R . الطرف الآخر O' مثبت بحامل (أنظر الشكل).

1- المجموعة المدروسة هي الجسم A . أجرد القوى المطبقة على هذه المجموعة .

2- أحسب P شدة وزن الجسم A . ثم استنتج مميزات القوى المطبقة على الكرة .

3- مثل هذه القوى على تبيانة واضحة نعطي السلم :

$1cm \leftrightarrow 2,5\ N$

4- المجموعة المدروسة هي النابض . أجرد القوى المطبقة على النابض .

الحل

1- جرد القوى

المجموعة المدروسة : $\{$ الجسم $A\}$

قوى ن بعد :

$\vec{P}$: وزن الجسم A

قوى التماس :

$\vec{T}$: تأثير النابض

2- حساب P شدة وزن الجسم A

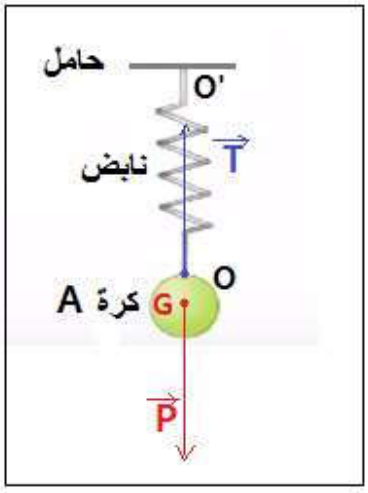
لدينا : $P = mg$

تطبيق عددي : التحويل : $m = 500g = 500 \times 10^{-3}kg = 0{,}5\ kg$

$P = 0{,}5\ kg \times 10\ N/kg = 5\ N$

- استنتاج مميزات القوتين $\vec{P}$ و $\vec{T}$:

مميزات القوى	نقطة التأثير	خط التأثير	المنحى	الشدة
$\vec{P}$	G مركز ثقل الجسم	الخط الرأسي المار من G	من G نحو الأسفل	$T = 5N$
$\vec{T}$	O نقطة تماس الكرة و الخيط	الخط الراسي المار من O	من O نحو الأعلى	$P = 5N$



3- تمثيل القوتين $\vec{P}$ و $\vec{T}$ باستعمال السلم

$1cm \leftrightarrow 2{,}5N$

$xcm \leftrightarrow 5N$

ومنه $x = \frac{5\times1}{2{,}5} = 2\ cm$

حسب الجدول للقوتين :

+ نفس خط التأثير المستقيم الرأسي المار من G و O

+ منحيان متعاكسان

+ نفس الشدة : $P = T = 5N$

4- جرد القوى المطبقة على النابض

المجموعة المدروسة : {النابض}

- جرد القوى :

قوى عن بعد :

$\vec{P'}$: وزن النابض

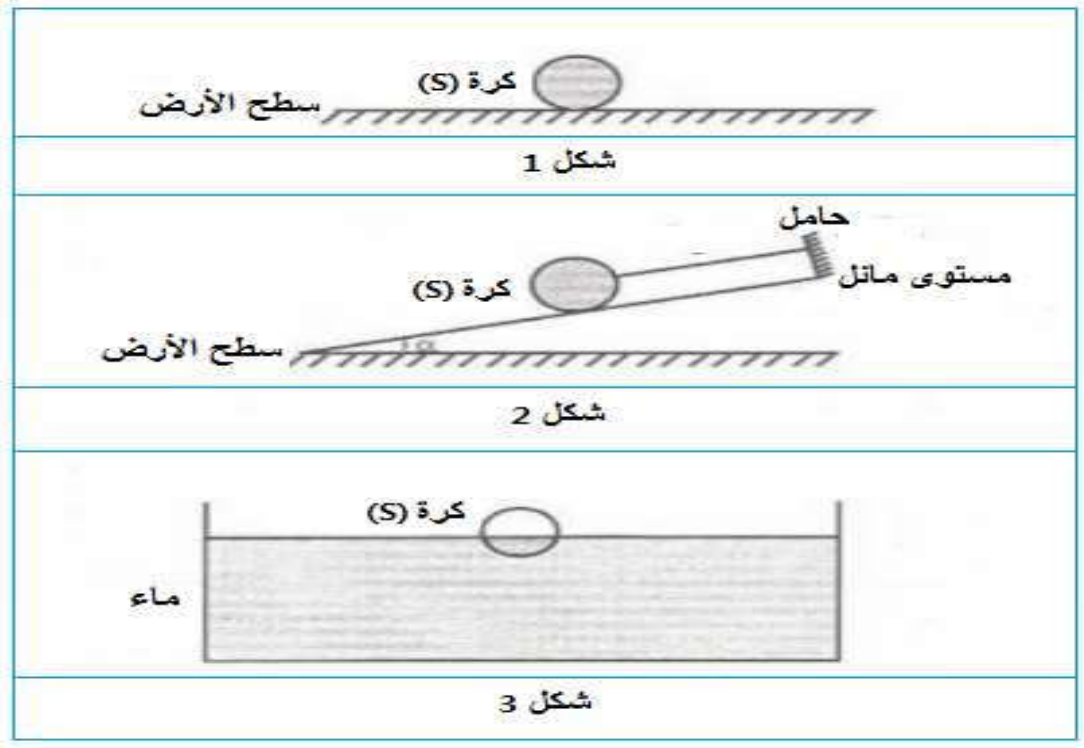
قوى التماس :

$\vec{T'}$: تأثير النابض

$\vec{R}$: تأثير الحامل

التمرين الرابع :

أجرد القوى المطبقة على الكرة (S) في كل حالة من الأشكال التالية :



الحل

- حالة الشكل 1 :

المجموعة المدروسة : الكرة (S)

جرد القوى المطبقة على الكرة (S) :

قوة التماس :

$\vec{R}$: تأثير سطح الأرض

قوة عن بعد :

$\vec{P}$: وزن الكرة

- حالة الشكل 2 :

المجموعة المدروسة : الكرة (S)

جرد القوى المطبقة على الكرة (S):

قوة التماس :

$\vec{R}$: تأثير المستوى المائل

$\vec{T}$: تأثير الخيط

قوة عن بعد :

$\vec{P}$: وزن الكرة

- حالة الشكل 3 :

المجموعة المدروسة : الكرة (S)

قوى التماس :

$\vec{F}$: تأثير الماء

قوة عن بعد :

$\vec{P}$: وزن الكرة

التمرين الخامس :

لتحديد كتلة $\mathbf{1L}$ من الماء ، قامت مريم بتجربة قياس شدة وزن $\mathbf{400mL}$ من الماء وضعت في كيس بلاستيك كتلته مهملة كما يوضح الشكل 1 .

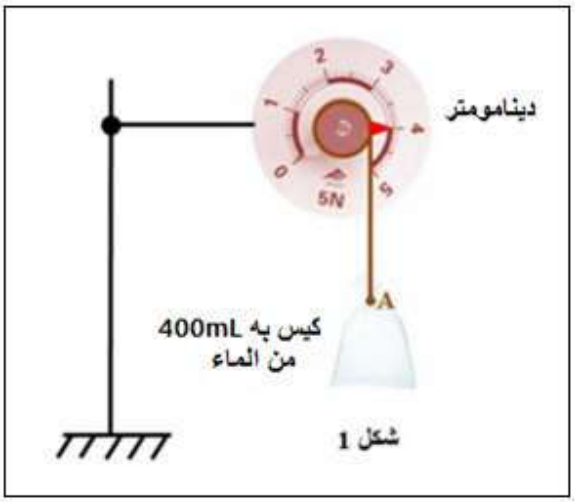
1- ما اسم الجهاز الذي استعملته مريم لهذا القياس .

2- اعط مميزات وزن المجموعة {كيس + ماء} .

3- استنتج كتلة $\mathbf{400\ mL}$ من الماء . نعطي $g = \mathbf{10\ N/kg}$.

4- أكسب كتلة $\mathbf{1L}$ من الماء .

5- بالاستعانة بشروط توازن جسم تحت تأثير قوتين ، مثل هاتين القوتين على الشكل بالسلم : $\mathbf{1cm} \longrightarrow \mathbf{2N}$



6- فكرت مريم بحساب وزن المجموعة {كيس + ماء} على سطح القمر .
علما ان شدة الثقالة الثقالة على سطح القمر هي : $g_L = 1,6\ N/kg$. أحسب شدة وزن المجموعة على سطح القمر.

الحل

1- ما اسم الجهاز الذي استعملته مريم لهذا القياس

الجهاز المستعمل هو الديناموميتر .

2- اعط مميزات وزن المجموعة {كيس + ماء}

+ نقطة التأثير : مركز ثقل المجموعة G

+ خط التأثير : المستقيم الرأسي المار من G

+ المنحى : من G نحو الأسفل

+ الشدة : $P = 4N$

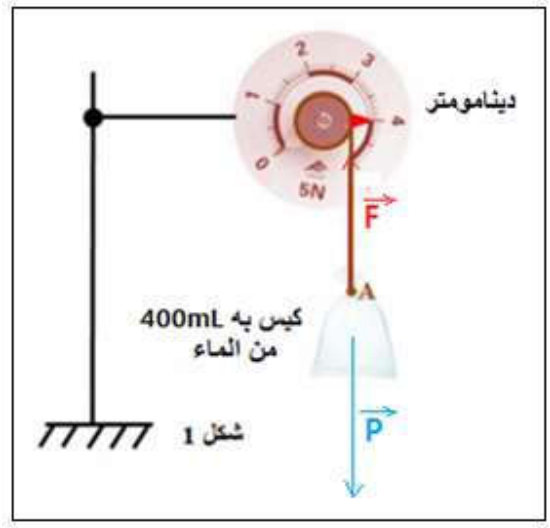
3- استنتج كتلة $400\ mL$ من الماء . نعطي $g = 10\ N/kg$

لدينا : $P = m \times g$ أي : $m = \frac{P}{g}$ ت.ع : $m = \frac{4}{10} = 0,4\ kg$ ومنه : $m = 400g$

4- أكسب كتلة $1L$ من الماء

$$\begin{cases} 400\ mL \longrightarrow 0,4\ kg \\ 1L = 1000mL \longrightarrow m' \end{cases}$$

ومنه : $m' = \frac{1000 \times 0,4}{400} = 1kg$



شكل 1

5- بالاستعانة بشروط توازن جسم تحت تأثير قوتين ، مثل

هاتين القوتين على الشكل بالسلم :

$1cm \longrightarrow 2N$

المجموعة في توازن تحت تأثير قوتين $\vec{P}$ و $\vec{F}$ القوة التي يطبقها

الديناموميتر .

حسب شرط التوازن ، فإن للقوتان نفس خط التأثير ونفس

الشدة $P = F = 4\ N$ ومنحيان متعاكسان .

بالاعتماد على السلم $1cm \longrightarrow 2N$ طول متجهتي القوتين

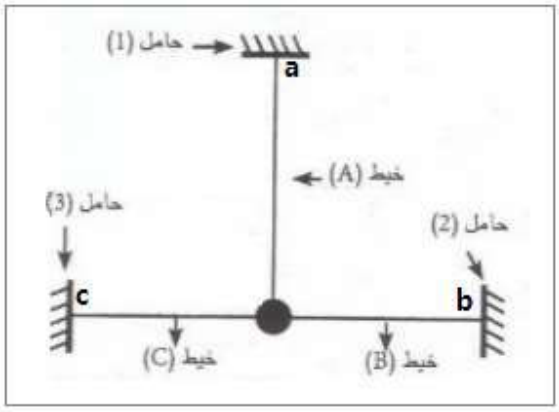
المطبقتين على المجموعة هو $2cm$ أنظر الشكل 1 .

6- أحسب شدة وزن المجموعة على سطح القمر

لدينا : $P = m.g_L$ ت.ع : $P = 0{,}4 \times 1{,}6 = 0{,}64\ N$

التمرين السادس :

نعتبر الشكل التالي :



حيث الكرة الحديدية في حالة توازن .

1- أجرد القوى المطبقة على الكرة الحديدية محددا القوى المموضعة والموزعة .

2- حدد مميزات القوى المطبقة على الكرة الحديدية .

علما ان مجموع شدات القوى المطبقة من طرف قوى التماس تساوي $\boldsymbol{F_1 + F_2 + F_3 = 30N}$ و لهذه القوى (التماس) نفس الشدة كما ان شدة وزن الكرة الحديدية هي $\boldsymbol{P = 5N}$.

3- مثل القوى المطبقة على الكرة الحديدية مستعملا السلم : $\boldsymbol{1cm \longrightarrow 5N}$.

الحل

1- جرد القوى المطبقة على الكرة الحديدية

المجموعة المدروسة : الكرة الحديدية : {الكرة الحديدية}

جرد القوى :

قوى التماس :

$\vec{F_1}$: تأثير الخيط (A) على الكرة الحديدية وهي قوة مموضعة .

$\vec{F_2}$: تأثير الخيط (B) على الكرة الحديدية وهي قوة مموضعة .

$\vec{F_3}$: تأثير الخيط (C) على الكرة الحديدية وهي قوة مموضعة .

قوى عن بعد :

$\vec{P}$: تأثير الأرض على الكرة الحديدية (وزن الكرة) وهي قوة موزعة .

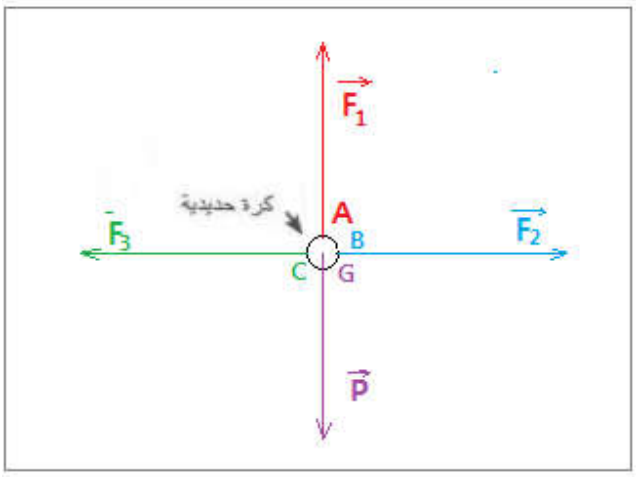
2- مميزات القوى المطبقة على الكرة الحديدية

حساب شدات القوة $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ و $\vec{F}_3$:

$$\begin{cases} F_1 + F_2 + F_3 = 30\ N \\ F_1 = F_2 = F_3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3F_1 = 30N \\ F_1 = F_2 = F_3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} F_1 = \frac{30}{3} = 10N \\ \boldsymbol{F_1 = F_2 = F_3 = 10N} \end{cases}$$

مميزات القوة	نقطة التأثير	خط التأثير	المنحى	الشدة
$\vec{F}_1$	A نقطة تماس الكرة بالخيط (A)	المستقيم $(a;A)$	من A نحو الاعلى	$F_1 = 10N$
$\vec{F}_2$	B نقطة تماس الكرة بالخيط (B)	المستقيم $(b;B)$	من B نحو اليمين	$F_2 = 10N$
$\vec{F}_3$	C نقطة تماس الكرة بالخيط (C)	المستقيم $(c;C)$	من C نحو اليسار	$F_3 = 10N$
$\vec{P}$	G مركز ثقل الكرة	الرأسي المار من G	من G نحو الأسفل	$P = 10N$

3- تمثيل القوى $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ و $\vec{F}_3$ و $\vec{P}$



سلم التمثيل :

$1cm \longrightarrow 5N$

$2cm \longrightarrow 10N$