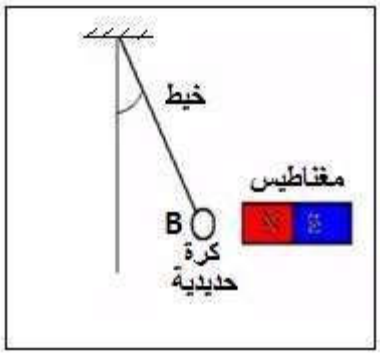
تمارين توازن جسم خاضع لقوتين

التمرين الأول :

نربط كرية حديدية B ، كتلتها $m = 0,2\ kg$ ، 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 : $1cm$ لكل $1N$
نعطي شدة الثقالة $g = 10\ N/kg$

الحل

1. **نوع التأثير الميكانيكي بين المغنطيس والحديد**

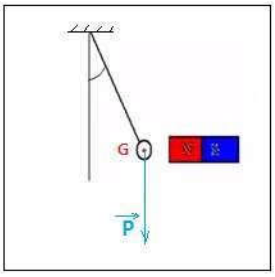
بما ان التاثير الميكانيكي بين الكرة والمغنطيس يتم بدون تماس بين الجسمين ، فإن التأثير عن بعد.

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 $\vec{P}$**

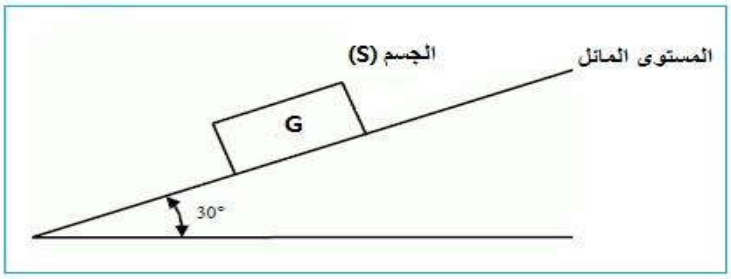


نقطة التأثير : مركز ثقل الكرة G
خط التاثير : الخط الراسي المار من G
المنحى : من G نحو الاسفل
الشدة: $P = m.g$
تطبيق عددي : $P = 0,2 \times 10 = 2N$
تمثيل المتجهة $\vec{P}$ بالسلم (أنظر الشكل):
$1cm \leftrightarrow 1N$
$2cm \leftrightarrow 2N$

التمرين الثاني :

نعتبر جسما (S) وزنه $P = 4\ N$ يوجد في حالة توازن على مستوى مائل بزاوية α بالنسبة للسطح الافقي (أنظر الشكل أسفله).
1- أجرد القوى المطبقة على الجسم (S) وصنفها إلى قوى مموضعة وقوى موزعة.
2- حدد مميزات القوى المطبقة على الجسم (S) .

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



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) وزن الجسم

2- مميزات القوى المطبقة على الجسم

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

الشرط الأول : للقوتان نفس خط التأثير.

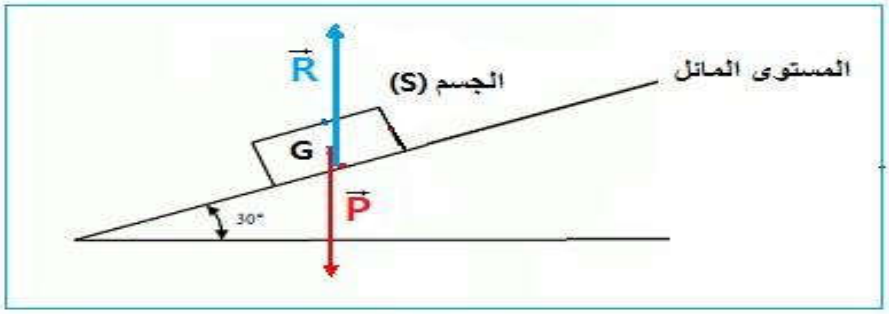
الشرط الثاني : للقوتين نفس الشدة ومنحيان متعاكسان.

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	$P = 4N$

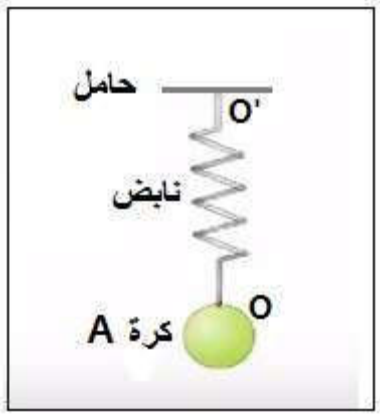
3- تمثيل القوى بالسلم :

$1cm \longrightarrow 2N$

$2cm \longrightarrow 4N$



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 : $\{A$الجسم$\}$

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 :

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

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

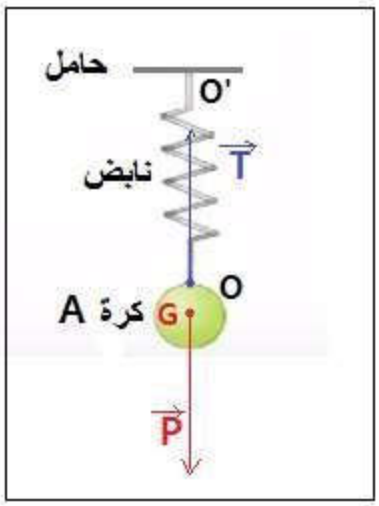
استنتاج مميزات القوتين $\vec{T}$ و $\vec{P}$:

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

$$1cm \leftrightarrow 2{,}5N$$
$$xcm \leftrightarrow 5N$$
$$x = \frac{5\times1}{2{,}5} = 2\ cm$$

ومنه:



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

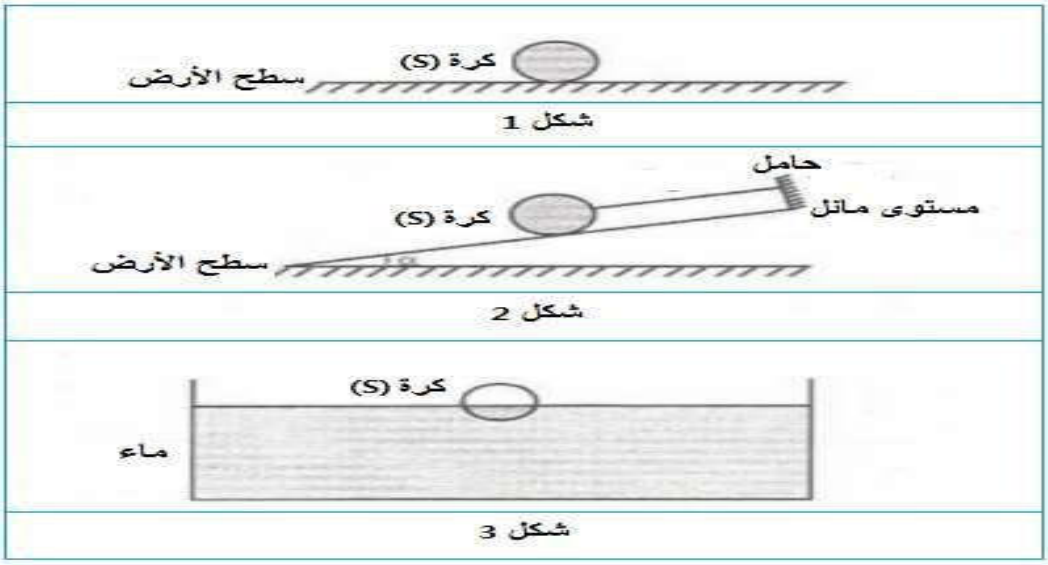
قوى التماس:

$\vec{T}$: 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)

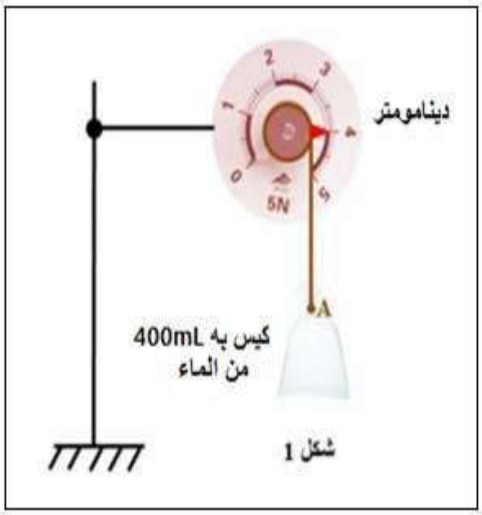
- قوى التماس:

$\vec{F}$: تأثير الماء

- قوة عن بعد:

$\vec{P}$: وزن الكرة

التمرين الخامس:



لتحديد كتلة $1L$ من الماء ، قامت مريم بتجربة قياس شدة وزن $400mL$ 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 $400\ mL$ من الماء .**

نعطي $g = 10\ N/kg$

4- **أكسب كتلة $1L$ من الماء.**

5- **بالاستعانة بشروط توازن جسم تحت تأثير قوتين ، مثل هاتين القوتين على الشكل بالسلم : $1cm \rightarrow 2N$**

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 : $P = 4N$

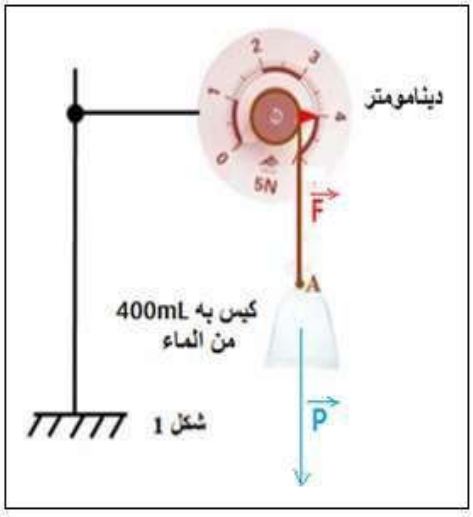
3- استنتج كتلة $400\ mL$ من الماء . نعطي $g = 10\ N/kg$

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

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

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



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 F القوة التي يطبقها الديناموميتر

.

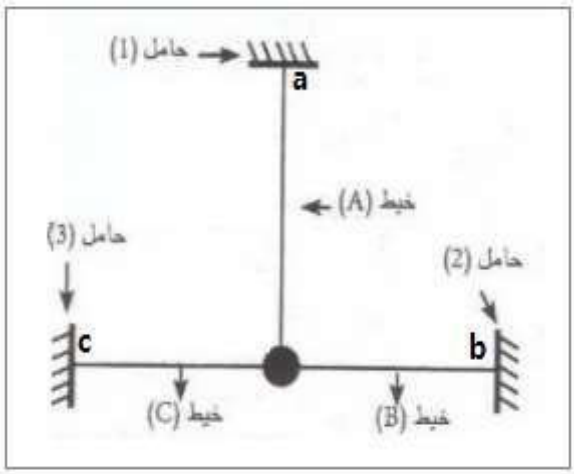
حسب شرط التوازن ، فإن للقوتان نفس خط التأثير ونفس الشدة $P = F = 4\ N$ ومنحيان متعاكسان.

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 $F_1 + F_2 + F_3 = 30N$ و لهذه القوى (التماس) نفس الشدة كما ان شدة وزن الكرة الحديدية هي $P = 5N$.

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

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.

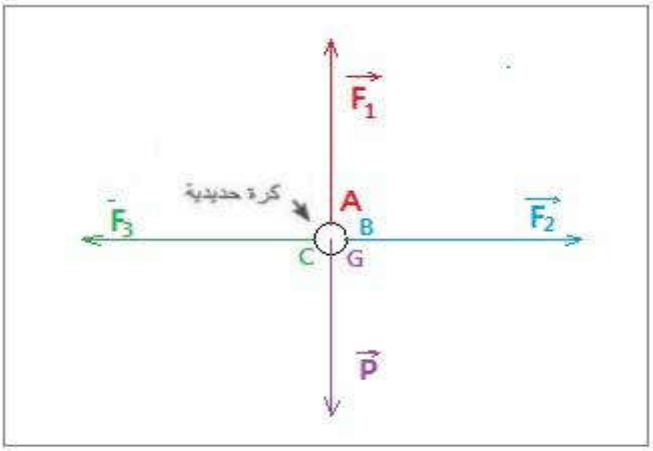
2- مميزات القوى المطبقة على الكرة الحديدية

حساب شدات القوة $\vec{F_1}$ و $\vec{F_2}$ و $\vec{F_3}$:

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

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	المستقيم الرأسي المار من G	من G نحو الأسفل	$P = 10N$

3- تمثيل القوى $\vec{P}$ ، $\vec{F_3}$ ، $\vec{F_2}$ ، $\vec{F_1}$



سلم التمثيل:

$1cm \longrightarrow 5N$

$2cm \longrightarrow 10N$