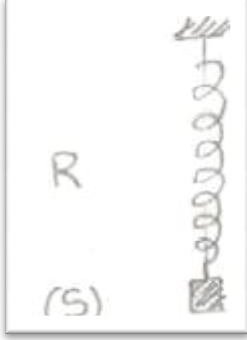


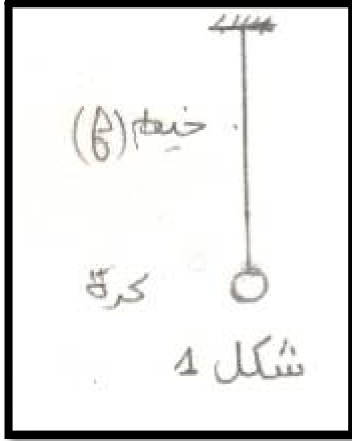
تمارين التأثيرات الميكانيكية

تمرين 1:



- نعلق جسما (S) كتلته $m=500g$ بالطرف الحر ل نابض R كتلته مهملة، الطرف الاخر للنابض مثبت بحامل ، انظر الشكل .
- 1- اجرد القوى المطبقة على الجسم (S) صنف هذه القوى .
 - 2- مثل القوى على تبيانة باستعمال السلم : $2,5N \leftrightarrow 1cm$
 - 3- باعتبار المجموعة المدروسة {الجسم (S) ، النابض R} عين القوى الداخلية والقوى الخارجية المطبقة على المجموعة .
 - 4- باعتبار مبدأ التأثيرات المتبادلة بين الجسم (S) والنابض اعط مميزات القوة التي يطبقها الجسم (S) على النابض .

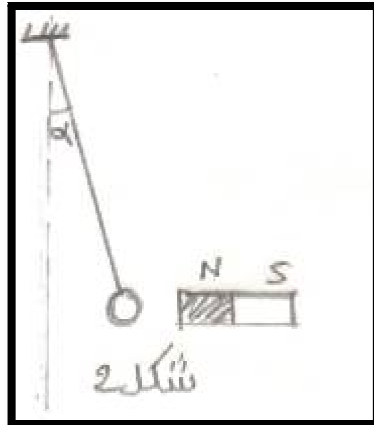
تمرين 2:



نعتبر كرة حديدية صغيرة معلقة بخيط بكتلته مهملة كما يبين

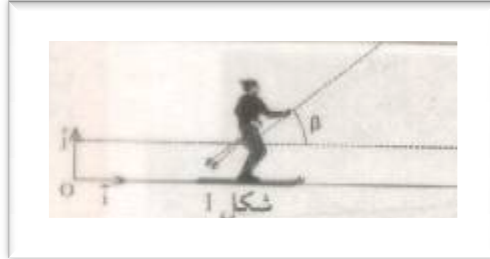
الشكل 1.

- 1- اجرد القوى المطبقة على الكرة .
 - 2- تقرب من الكرة مغنطيسا فتنجذب نحوه الكرة فيكون الخيط زاوية α مع الخط الراسي . انظر الشكل 2 .
- اذا كان توتر الخيط هو $T=2,8N$ وشدة القوة المطبقة من طرف المغنطيس هي $F=3N$ وشدة الوزن هي $P=3N$
- 1-2- اعط مميزات كل القوى المطبقة على الكرة .
 - 2-2- مثل هذه القوى بسلم مناسب .



تمرين 3:

في منتزه أوكيمدن بضاحية مراكش يتحرك متزلج تحت تأثير قوة تطبقها عليه عارضة متحركة ، يكونها اتجاه β مع المستوى الأفقي (انظر الشكل 1).



1- اجد القوى المطبقة

على المتزلج .

2- يطبق المستوى

الأفقي قوة \vec{R} على

المتزلج ، اتجاهها

مائل بزاوية

بالنسبة $\varphi = 30^\circ$

للخط الرأسي وشدتها

$R = 1200N$

نعطي وزن المتزلج $P = 800N$

1-2- مثل بسلم مناسب القوتين \vec{R} و \vec{P} .

2-2- استنتج قيمتي المركبتين R_x و R_y للقوة R في المعلم (O, \vec{i}, \vec{j}) .

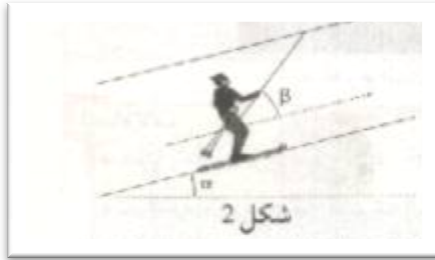
2-3- اعط مميزات القوة \vec{f} قوة الاحتكاك .

3- ينتقل المتزلج فوق المستوى المائل بزاوية $\alpha = 30^\circ$ انظر الشكل 2 علما أن

الاحتكاكات مهملة مثل متجهتي القوتين \vec{R} و \vec{P} .

شدة القوة \vec{f} هو

$$R = P \cos \alpha$$



تمرين 4:

تحتوي اناء فولاذي شكله اسطواني شعاع مساحة

قاعدتها $R = 15cm$ على غاز

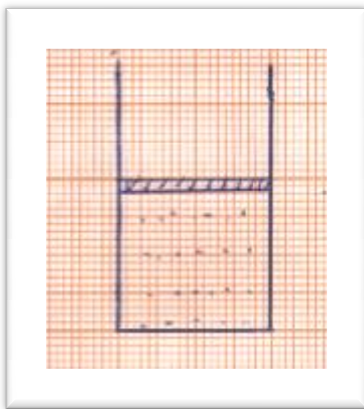
محصور تحت ضغط $P = 4atm$ ، يحتوي

الاناء على مكبس كما يبين الشكل .

1- حدد مميزات القوة الضاغطة \vec{F} التي يطبقها

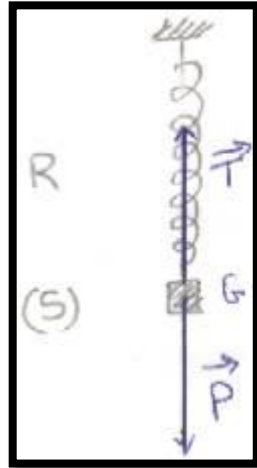
الغاز المحصور على المكبس .

2- مثل هذه القوة مستعملا السلم $1cm \rightarrow 10^4 Pa$



تصحيح تمارين التأثيرات الميكانيكية

تمرين 1:



- 1 - الجسم (S) يخضع لقوتين :
- وزنه : \vec{P} وهو تأثير عن بعد موزع.
 - توتر النابض : \vec{T} وهو تأثير تماس مومضع.

- 2 - نحسب أولا وزن الجسم (S) .

$$P = mg$$

ت.ع: $P = 0,5 \text{ kg} \times 10 \text{ N.kg}^{-1} = 5 \text{ N}$
 بما أن الجسم (S) في توازن تحت تأثير قوتين فان للقوتين نفس خط التأثير ونفس الشدة ومنحيان متعاكسان .

$$T = P = 5 \text{ N} \quad \vec{P} = -\vec{T} \quad \text{أي}$$

$$1 \text{ cm} \mapsto 2,5 \text{ N}$$

نمثل كل من المتجهين \vec{P} و \vec{T} بسهم طوله : 2cm
 انظر الشكل .

- 3 - المجموعة المدروسة : {الجسم (S) ، النابض R} .
 جرد القوى التي تخضع لها المجموعة :

- تأثير الحامل : \vec{R} . وهي قوى خارجية .
- وزن المجموعة : \vec{P} .

- تأثير الجسم (S) على النابض R : $\vec{F}_{S/R}$. وهي قوى داخلية .
- تأثير النابض R على الجسم (S) : $\vec{F}_{R/S}$.

- 4 - الجسم (S) والنابض في تأثير بيني نقطتي للقوتان : $\vec{F}_{S/R}$ و $\vec{F}_{R/S}$ نفس خط التأثير

$$\vec{F}_{R/S} = -\vec{F}_{S/R} \quad \text{أي : نفس المنحى ومنحيان متعاكسان :}$$

بما أن القوة التي يطبقه النابض على الجسم (S) تمثل التوتر أي $\vec{T} = \vec{F}_{R/S}$

مميزات $\vec{F}_{S/R}$:

- نقطة التأثير : A نقطة تماس النابض والجسم (S) .
- خط التأثير : الرأسى المار من A .
- المنحى : من A نحو الأسفل .
- الشدة : $T = F_{S/R} = 5 \text{ N}$

تمرين 2:

1 - جرد القوى المطبقة على الكرة :

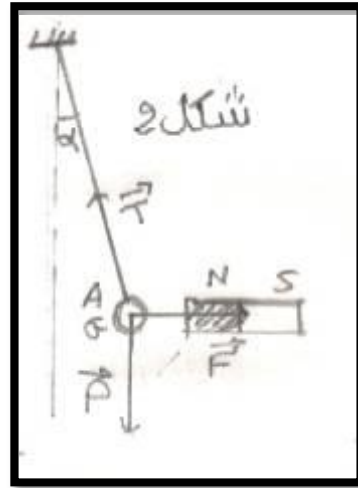
- وزن الكرة : \vec{P} .
- توتر الخيط : \vec{T} .

2 - 1-2- مميزات القوى التي يخضع لها الكرة :

تخضع الكرة الى \vec{P} و \vec{T} و \vec{F} القوة المطبقة من طرف المغنطيس .

الشدة	المنحى	خط التأثير	نقطة التأثير	مميزات القوة
$P= 3N$	من G نحو الأسفل	العمودي المار من G	مركز ثقل الكرة G :	وزن الكرة \vec{P}
$T=2,8N$	من A نحو الاعلى	اتجاه الخيط	A نقطة تماس الكرة والخيط	توتر الخيط : \vec{T}
$F=3N$	من G نحو المغنطيس	الأفقي المار من G	G مركز ثقل الكرة	تأثير المغنطيس \vec{F} :

2-2- تمثيل القوى بالسلم : 2N → 1cm انظر الشكل



تمرين 3:

1 - جرد القوى المطبقة على المتزلج :

يخضع المتزلج الى :

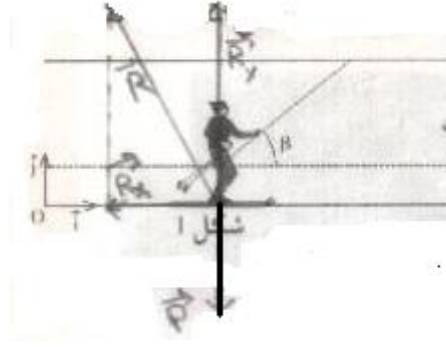
- وزنه : \vec{P} .
- تأثير المستوى الافقي : \vec{R} .
- تأثير العارضة : \vec{T} .

2 - 1-2- تمثيل القوتين \vec{P} و \vec{R} . انظر الشكل .

نستعمل السلم : 400N → 1cm

نمثل المتجهة \vec{P} بسهم طوله 2cm

نمثل المتجهة \vec{R} بسهم طوله 3cm



2-2- استنتاج المركبتين R_x و R_y :

✓ يمكن استعمال الطريقة المبيانية باسقاط المتجهة \vec{R} في المعلم (O, \vec{i}, \vec{j}) ثم نقيس الاحداثيي R_x و R_y للقوة \vec{R} .

نجد طول R_x : $2,6\text{cm}$ باستعمال السلم نتوصل الى $R_x = 1040\text{N}$
 نجد طول R_y : $1,5\text{cm}$ باستعمال السلم نجد : $R_y = 600\text{N}$

✓ كما يمكن استعمال العلاقة المثلثية :

$$\sin\varphi = -\frac{R_x}{R} \quad \text{أي} \quad R_x = -R \sin\varphi \quad \text{ت.ع.} \quad R_x = -$$

$$1200 \sin(30^\circ) = -600$$

$$\cos\varphi = \frac{R_y}{R} \quad \text{أي} \quad R_y = R \cos\varphi \quad \text{ت.ع.}$$

$$R_y = 1200 \cos(30^\circ) = 1038$$

2-3- مميزات قوة الاحتكاك \vec{f} :

- نقطة التأثير : تقاطع خط تأثير المتجهة \vec{R} .
- خط التأثير : الأفقي المار من المحور Ox .
- المنحى : عكس منحى المتجهة \vec{i} .
- الشدة : $f = -R_x = 600\text{N}$

3 - بما أن الاحتكاكات مهمة فان اتجاه

القوة \vec{R} عمودي على سطح التماس .

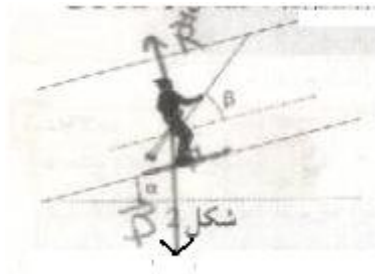
نحسب شدة القوة \vec{R} نجد :

$$R = P \cdot \cos\alpha = 800 \cos(30^\circ) = 692,8\text{N}$$

باستعمال السلم نجد طول سهم \vec{R} هو

$1,7\text{cm}$ انظر الشكل 2.

بينما اتجاه وشدة وزن الجسم لا يتغيران سواءا كان المتزلج فوق المستوى الأفقي أو فوق المستوى المائل.



تمرين 4:

1 - مميزات القوة الضاغطة التي يطبقها الغاز على مساحة القاعدة :

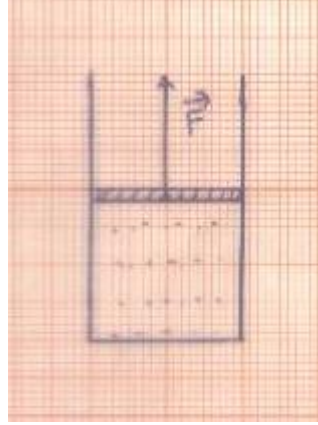
✓ نقطة التأثير : O مركز مساحة القاعدة .

✓ خط التأثير : العمودي المار من O .

✓ المنحى : من O نحو الأسفل .

✓ الشدة : شدة القوة الضاغطة :

$$P = \frac{F}{S} \Rightarrow F = PS$$



حيث : P ضغط الغاز المحصور في القنينة : $P = 4 \text{ atm} = 4 \times 1013 \cdot 10^2 = 4052 \cdot 10^2 \text{ Pa}$

و S مساحة القاعدة الدائرية : $S = \pi R^2 = \pi (15 \cdot 10^{-2})^2 = 7,07 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$

وبالتالي : $F = 4052 \cdot 10^2 \times 7,07 \cdot 10^{-2} = 2,86 \cdot 10^4 \text{ N}$

2 - تمثيل القوة \vec{F} باستعمال السلم : $1 \text{ cm} \rightarrow 10^4 \text{ Pa}$
 $2,86 \text{ cm} \rightarrow 2,86 \cdot 10^4 \text{ Pa}$

انظر الشكل :