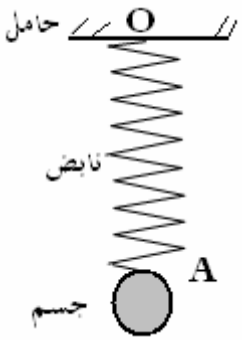
التـــأثيـــرات الميـــكانيكـــيـة

تمرين1



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

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

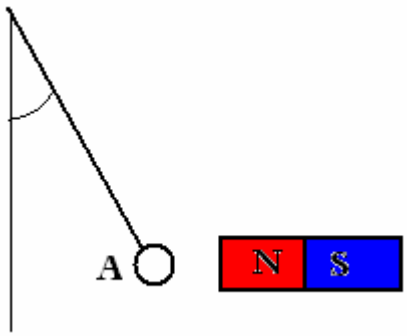
2 ـ مثل هذه القوى على تبيانة واضحة . السلم : $2N \leftrightarrow 1cm$

3 ـ أجب على نفس الأسئلة إذا اخترنا المجموعة المدروسة هي النابض R .

4 ـ بتطبيق مبدأ التأثيرات المتبادلة في O و O' أوجد العلاقات بين شدات مختلف القوى المطبقة .

تمرين 2

كرية من حديد معلقة بواسطة خيط في حامل أفقي .



1 ـ ما هي أنواع التأثيرات الميكانيكية بين المغناطيس والجسم ؟

2 ـ أجرد القوى المطبقة على الجسم A .

2 ـ مثل هذه القوى كيفيا.

تمرين3

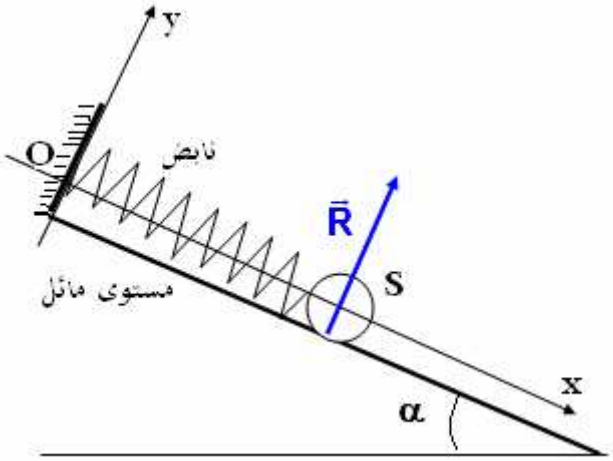
نعلق كرة متجانسة بالطرف الحر لنابض R

بحيث تستند المجموعة كرة ـ نابض ـ حامل على مستوى مائل

بزاوية $\alpha=45°$ بالنسبة

للمستوى الأفقي . كتلة الكرة $m=1200g$ ، نأخذ

$g=10N/kg$ و $R=8N$ و $F=8.5N$



1 ـ أعط مميزات جميع القوى المطبقة على الجسم S

2 ـ مثل هذه القوى بالسلم $1cm \leftrightarrow 4N$

3 ـ بين أن وزن الجسم يمكن تمثيله بمركبتين في معلم $R(O,x,y)$

بحيث أن

$$\vec{P}=\vec{P}_x+\vec{P}_y$$

$\vec{P}_y$ المركبة العمودية على السطح المائل

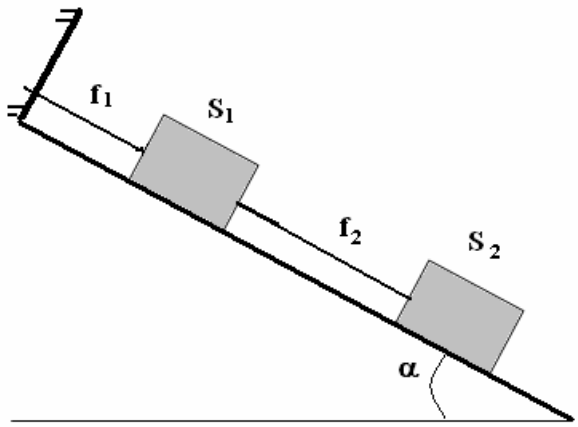
$\vec{P}_x$ المركبة المماسة للمستوى المائل

استنتج أن $P_x=P\sin\alpha$ و $P_y=P\cos\alpha$

تمرين4

على مستوى مائل بزاوية $\alpha=30°$ وضع جسمين S_1 وS_2 كتلتهما

$M_1=M_2=100g$ مرتبطين بخيطين1و 2 والخيط 1 مثبت بحامل في النقطة A نعتبر أن الاحتكاكات مهملة (أنظر الشكل)



1 ـ اجرد القوى المطبقة على الجسم S_1 . ما هي القوى الداخلية والخارجية ؟

2 ـ أجرد القوى المطبقة على الجسم S_2 . ما هي القوى الداخلية والخارجية ؟

3 ـ أجرد القوى الطبقة على المجموعة (S_1 ، S_2) . ما هي القوى الداخلية والخارجية؟

4 ـ ماذا يمكن أن نقول بالنسبة للقوى الداخلية بالنسبة للمجموعة المدروسة (S_1 ، S_2)؟

تمرين 5

نعتبر عارضة OA كتلتها $M = 0,50kg$ وطولها $L = 1m$ قابلة للدوران حول محور (Δ) أفقي يمر من طرفها O ومرتبطة بالطرف الحر A لنابض كتلته مهملة وطوله الأصلي ℓ_0 تكون العارضة زاوية α مع الخط المنظمي .

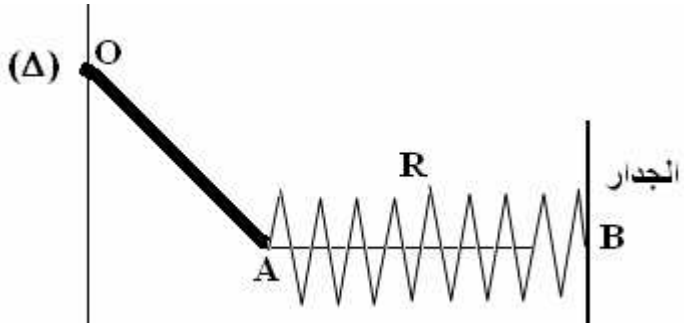
1 ـ نعتبر المجموعة { نابض ، عارضة OA } أجرد القوى المطبقة على المجموعة ، تم صنفها إلى قوى خارجية وداخلية . ماذا يمكن أن نستنتج بالنسبة للقوى الداخلية .

2 ـ صنف القوى الخارجية إلى قوى التماس وقوى عن بعد ثم إلى قوى التماس المموضعة وقوى التماس الموزعة .

3 ـ مثل على التبيانة متجهة وزن العارضة ومتجهة القوة المطبقة من طرف العارضة على النابض إذا علمت أن شدتها $6N$. السلم $2N \leftrightarrow 1cm$

4 ـ نعتبر المجموعة المدروسة العارضة OA . أجرد القوى المطبقة على العارضة .

مثل على تبيانة متجهة القوة المطبقة من طرف النابض على العارضة ، إذا علمت أن شدتها 6N . استعمل نفس السلم السابق .



القوة الضاغطة والضغط

تمرين 6

لقياس الضغط نستعمل المضغاط الفرقي مبدأ اشتغاله يعتمد على تشوه غشاء بفعل الفرق بين الضغط الذي يطبقه الغاز المراد قياسه والضغط الحوي المطبق على الحهة المعرضة للهواء . فينتج عن هذا التشوه دوران إبرة فتستقر على تدريجة ما للميناء . عندما تشير الإبرة إلى القيمة 0 هذا يعني أن الضغط يساوي الضغط الجوي تقريبا (10^5Pa) . يحتوي ميناء مضغاط فرقي على 20 تدريجة من 0 إلى 10bar .

كم تكون قيمة الضغط إذا استقرت الإبرة على التدريجة 14 ؟

تمرين 7

تتكون محقنة اسطوانية الشكل من مكبس شعاعه R=2cm وتحتوي على غاز محصور بداخلها ضغطه 0.5bar .

1 ـ بواسطة تبيانة بسيطة جدا حدد اتجاه القوة الضاغطة المطبقة من طرف الغاز على المكبس

2 ـ احسب شدة هذه القوة

تمرين8

يحقق الضغط p داخل سائل على العمق h العلاقة التالية :

$$p - p_0 = \rho g h$$

بحيث p_0 الضغط الجوي .

ρ الكتلة الحجمية للسائل (الماء) $\rho=1g.cm^3$

1 ـ اعتمادا على القاعدة اعلاه فسر لماذا يكون سمك قاعدة السد أكبر من من جزئه العلوي ؟

2 ـ احسب ضغط الماء عند العمق h=60m

3 ـ احسب شدة القوة الضاغطة المطبقة على غطاء سكر(vanne) قطره d=1m يجد على عمق h

نعطي g=10N/Kg و $p_0=10^5$Pa

R

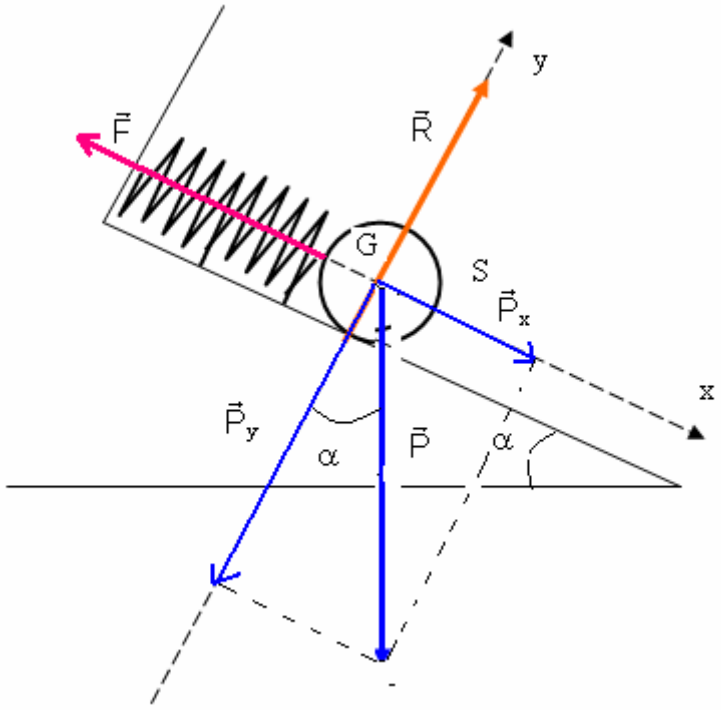
تصحيح السلسلة 2
التأثيرات الميكانيكية

تمرين 3

1 ـ مميزات القوى المطبقة على الجسم S

المميزات / القوى	الاتجاه	المنحى	المنظم
تأثير المستوى المائل $\vec{R}$	عمودي على السطح المائل	نفس المنحى للمتجهة $\vec{j}$	R=8N
وزن الجسم $\vec{P}$	عمودي على سطح الأرض	نحوا لأسفل (مركز الأرض)	P=mg P=12N
توتر النابض $\vec{F}$	يكون زاوية $\alpha=45°$ مع الخط الأفقي	في المنحى المعاكس للمتجهة $\vec{i}$	F=8,5N

2 ـ تمثيل القوى بالسلم $1cm \Leftrightarrow 4N$



3 ـ يمكن تمثيل وزن الجسم بمركبتين (أنظر الشكل)

عند إسقاط $\vec{P}$ على (Ox,Oy) نحصل على العلاقة التالية

$\vec{P} = \vec{P}_x + \vec{P}_y$ وبتطبيق العلاقة المثلثية

$\vec{P} = P_x\vec{i} + P_y\vec{j}$ وأن $\sin\alpha = \frac{P_x}{P}$ $\cos\alpha = \frac{P_y}{P}$

إذن من هذين العلاقتين نستنتج $P_x = P\sin\alpha$ $P_y = P\cos\alpha$

R

تمرين 2

1 ـ القوى الداخلية والقوى الخارجية المطبقة على الجسم S_1

جرد القوى المطبقة على S_1 :

وزن الجسم S_1 : $\vec{P}_1$

تأثير السطح المائل : $\vec{R}_1$

تأثير الخيط 1 على S_1 : $\vec{f}_{1/S_1}$

تأثير الخيط 2 على S_1 $\vec{f}_{2/S_1}$

كل القوى هي مطبقة من طرف أجسام لا تنتمي إلى المجموعة المدروسة إذن كلها خارجية

2 ـالقوى المطبقة على الجسم S_2

وزن الجسم S_2 : $\vec{P}_2$

تأثير السطح المائل : $\vec{R}_2$

تأثير الخيط 2 على S_2 $\vec{f}_{2/S_2}$

كذلك كل القوى خارجية .

3 ـ جرد القوى المطبقة على المجموعة (S_1,S_2)

وزن المجموعة $\vec{P}$. تأثير السطح المائل على المجموعة $\vec{R}$

تأثير الخيط 1 على(S_1 ,S_2) : $\vec{f}_{1/S_1}$

تأثير الخيط 2 على S_1 $\vec{f}_{2/S_1}$ و تأثير الخيط 2 على S_2 $\vec{f}_{2/S_2}$

القوى الداخلية هي : $\vec{f}_{2/S_1}$ و $\vec{f}_{2/S_2}$

القوى الداخلية تخضع لمبدأ التأثيرات المتبادلة . $\vec{f}_{2/S_1}+\vec{f}_{2/S_2}=\vec{0}$

تمرين 3

قيمة الضغط إذا استقرت الإبرة على التدريجة 14

عدد التدريجات التي يحتوي عليها الميناء هو 20 تدريجة ومدرجة من 0 إلى 20bar أي أن كل تدريجة تساوي 0,5bar

وأن الصفر متطابق مع 1bar أي 10^5Pa عندما تستقر الإبرة على التدريجة 14 تكون قيمة الضغط هي :

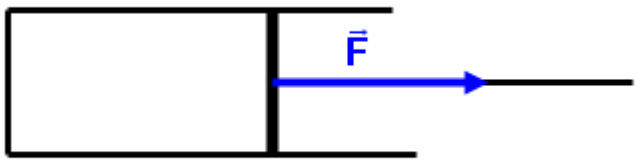
$$P = 1bar + 14 \times 0,5bar$$

$$P = 8bar = 8.10^5\, Pa$$

تمرين 4

1 ـ اتجاه القوة الضاغطة من طرف الغاز

2 ـ شدة القوة الضاغطة $\vec{F}$



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

نطبق العلاقة $S = \pi R^2$

$$F = P \times \pi R^2$$

تطبيق عددي :

$R=2.10^{-2}$m و $P=0,5.10^5$Pa

F=63N

تمرين 5

1 ـ يحقق الضغط العلاقة التالية داخل سائل على عمق h

$$p - p_0 = \rho gh \Leftrightarrow p = p_0 + \rho gh$$

p_0 الضغط الجوي أي أن p تتعلق بالارتفاع h نستنتج أن بالنسبة لعمق كبير ومهم سيكون الضغط كبير جدا . لمواجهة هذا الضغط القوي في عمق السد يجب أن يكون سمك القاعدة أكبر حتى يتحمل هذا الضغط عكس الجزء العلوي حيث h صغيرة جدا سيكون الضغط ضعيف جدا كذلك .

2 ـ ضغط الماء عند العمق h=60m

$$p = p_0 + \rho gh$$

$$p_0 = 10^5 Pa \quad \rho = \frac{10^{-3} kg}{10^{-6} m^3} = 10^3 kg/m^3 \quad g=10N/kg \quad h=60m$$

$$p=(10^5 + 10^3 \times 10 \times 60)Pa$$

$$p = 7 \times 10^5 Pa$$

3 ـ حساب شدة القوة الضاغطة المطبقة على غطاء سكر

$$p = \frac{F}{S} \Rightarrow F = p \times S$$

$$S = \pi \left(\frac{d}{2}\right)^2 \Rightarrow F = p \times \pi \left(\frac{d}{2}\right)^2$$

تطبيق عددي : $F=5,5.10^5 N$