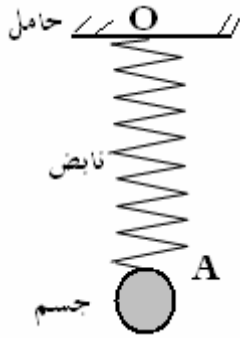


# التأثيرات الميكانيكية

## تمرين 1



نعلق جسما صلبا A كتلته  $m_A=500g$  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 - مثل هذه القوى على تبيانة واضحة . السلم :  $1cm \leftrightarrow 2N$
- 3 - أجب على نفس الأسئلة إذا اخترنا المجموعة المدروسة هي النابض R .
- 4 - 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 - ما هي أنواع التأثيرات الميكانيكية بين المغناطيس والجسم ؟
- 2 - أجرد القوى المطبقة على الجسم A .
- 2 - مثل هذه القوى كيفية .

## تمرين 3

نعلق كرة متجانسة بالطرف الحر لنابض R

بحيث تستند المجموعة كرة - نابض - حامل على مستوى مائل بزواوية  $\alpha=45^\circ$  بالنسبة

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

$F=8.5N$  و  $R=8N$  و  $g=10N/kg$

1 - أعط مميزات جميع القوى المطبقة على الجسم S

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

3 - 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 المماسية للمستوى المائل

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

## تمرين 4

على مستوى مائل بزواوية  $\alpha=30^\circ$  وضع جسمين  $S_1$  و  $S_2$  كتلتهما

$M_1=M_2=100g$  مرتبطين بخيطين 1 و 2 والخيط 1

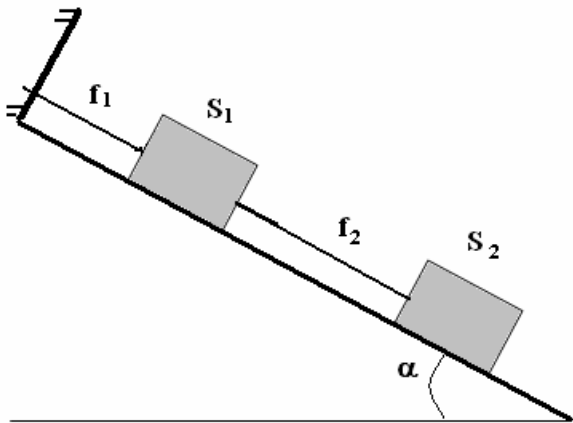
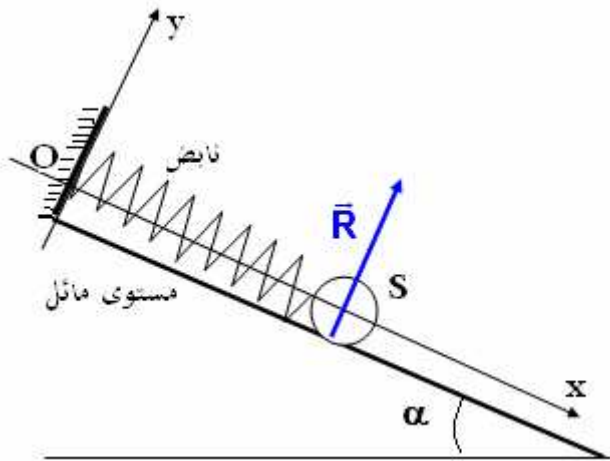
مثبت بحامل في النقطة A نعتبر أن الاحتكاكات مهملة (أنظر الشكل)

1 - أجرد القوى المطبقة على الجسم  $S_1$  . ما هي القوى الداخلية والخارجية ؟

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

3 - أجرد القوى المطبقة على المجموعة  $(S_2, S_1)$  . ما هي القوى الداخلية والخارجية ؟

4 - ماذا يمكن أن نقول بالنسبة للقوى الداخلية بالنسبة للمجموعة المدروسة  $(S_2, S_1)$  ؟



## تمرين 5

نعتبر عارضة OA كتلتها  $M = 0,50kg$  وطولها  $L = 1m$  قابلة للدوران حول محور  $(\Delta)$  أفقي يمر من طرفها O

ومرتبطة بالطرف الحر A لنابض كتلته مهملة وطوله الأصلي  $\ell_0$  تكون العارضة زاوية  $\alpha$  مع الخط المنظمي .

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

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

3 - مثل على التبيانة متجهة وزن العارضة ومتجهة

القوة المطبقة من طرف العارضة على النابض إذا

علمت أن شدتها  $6N$  . السلم  $1cm \leftrightarrow 2N$

4 - 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 الجهة المعرضة للهواء . فينتج عن هذا التشوه دوران إبرة فتستقر على تدرجة

ما للميناء . عندما تشير الإبرة إلى القيمة 0 هذا يعني أن الضغط يساوي الضغط الجوي تقريبا ( $10^5 Pa$ ) . يحتوي ميناء

مضغاط فرقي على 20 تدرجة من 0 إلى 10bar .

كم تكون قيمة الضغط إذا استقرت الإبرة على التدرجة 14 ؟

## تمرين 7

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

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

2 - احسب شدة هذه القوة

## تمرين 8

يحقق الضغط  $p$  داخل سائل على العمق  $h$  العلاقة التالية :

$$p - p_0 = \rho gh$$

بحيث  $p_0$  الضغط الجوي .

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

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

2 - احسب ضغط الماء عند العمق  $h=60m$

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

نعطي  $p_0=10^5 Pa$  و  $g=10N/Kg$

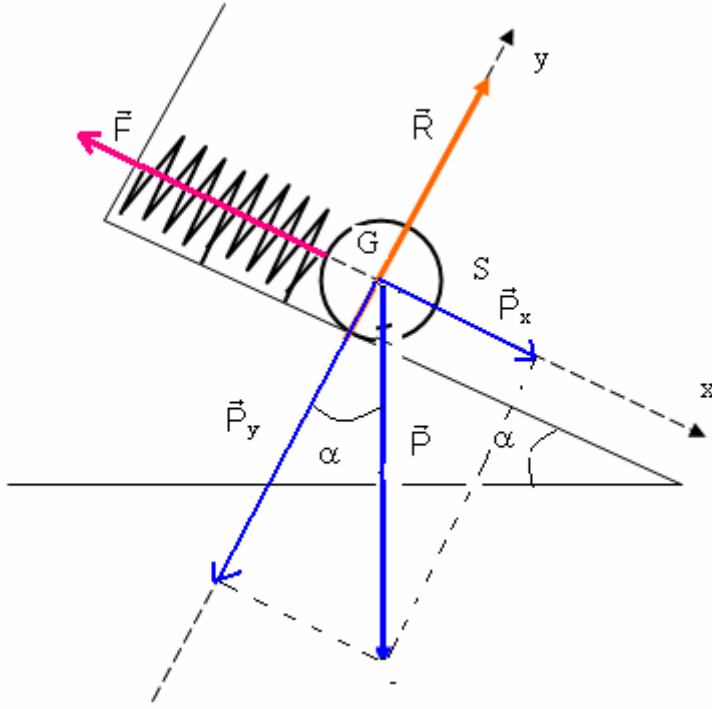
تصحيح السلسلة 2  
التأثيرات الميكانيكية

تمرين 3

1 - 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	نحو الأسفل ( مركز الأرض )	$P=mg$ $P=12N$
توتر النابض $\vec{F}$	يكون زاوية $\alpha=45^\circ$ مع الخط الأفقي	في المنحى المعاكس للمتجهة $\vec{i}$	$F=8,5N$

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



3 - يمكن تمثيل وزن الجسم بمركبتين ( أنظر الشكل )

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

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

$$\vec{P} = P_x \vec{i} + P_y \vec{j} \quad \text{وأن}$$

$$\sin \alpha = \frac{P_x}{P}$$

$$\cos \alpha = \frac{P_y}{P}$$

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

## تمرين 2

### 1 - القوى الداخلية والقوى الخارجية المطبقة على الجسم $S_1$

جهد 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 - القوى 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 - جهد 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 التدرج 14  
عدد التدرجات التي يحتوي عليها الميناء هو 20 تدرجاً ومدرجة من 0 إلى 20bar أي أن كل تدرجاً تساوي 0,5bar  
وأن الصفر متطابق مع 1bar أي  $10^5 Pa$  عندما تستقر الإبرة على التدرج 14 تكون قيمة الضغط هي :

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

$$P = 8bar = 8 \cdot 10^5 Pa$$

## تمرين 4

### 1 - اتجاه القوة الضاغطة من طرف الغاز

### 2 - شدة القوة الضاغطة $\vec{F}$

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

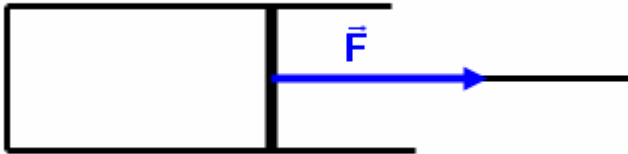
$$S = \pi R^2 \quad \text{نطبق العلاقة}$$

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

تطبيق عددي :

$$R = 2 \cdot 10^{-2} m \quad \text{و} \quad P = 0,5 \cdot 10^5 Pa$$

$$F = 63 N$$





## تمرين 5

### 1 - يحق 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 - ضغط الماء عند العمق $h=60m$

$$p = p_0 + \rho gh$$

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

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

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

### 3 - حساب شدة القوة الضاغطة المطبقة على غطاء سكر

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

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

$$F = 5,5 \cdot 10^5 N \quad \text{تطبيق عددي :}$$