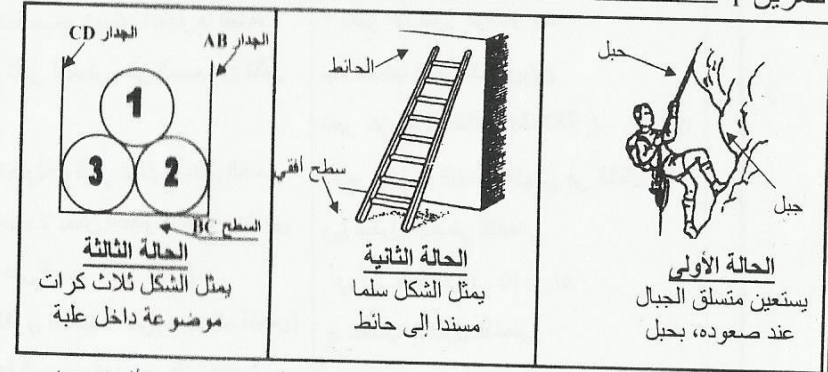




الحالة الثالثة
يمثل الشكل ثلاث كرات موضوعة داخل علبة

الحالة الثانية
يمثل الشكل سلما مسندا إلى حائط

الحالة الأولى
يستعين متسلق الجبال عند صعوده، بحبل

- 1- اوجد التأثيرات الميكانيكية المطبقة على المتسلق، وصنفها إلى تأثيرات عن بعد وتأثيرات تماس.
- 2- اوجد التأثيرات الميكانيكية المطبقة على السلم، وصنفها، إلى تأثيرات عن بعد وتأثيرات تماس.
- 3- اوجد التأثيرات الميكانيكية المطبقة على: (مع

- أ- الكرة (1) مع تصنيفها إلى تأثيرات عن بعد وتأثيرات تماس.
- ب- المجموعة {كرة (2) - كرة (3)} مع تصنيفها إلى تأثيرات عن بعد وتأثيرات تماس.
- ج- المجموعة المكونة من الكرات الثلاثة، مع تصنيفها إلى تأثيرات عن بعد وتأثيرات تماس.

الـ

1- التأثيرات الميكانيكية المطبقة على المتسلق

لـ اوجد التأثير الميكانيكية المطبقة على مجموعة ما مكونة من جسم أو عدة أجسام، يجب:

- تحديد المجموعة المدروسة
- تحديد التأثيرات المطبقة
- لتحديد تأثيرات التماس المطبقة على مجموعة، نطرح السؤال :
- ما هي الأجسام التي في تماس مع المجموعة المدروسة؟
- لـ لتحديد التأثيرات عن بعد المطبقة على

المجموعة المدروسة: المتسلق

تأثيرات التماس:

- * تأثير الجبل
- * تأثير الحبل

تأثيرات عن بعد:

- * تأثير الأرض (وزن المتسلق)

2- التأثيرات الميكانيكية المطبقة على السلم

المجموعة المدروسة: السلم

تأثيرات التماس:

* تأثير الكرة 1

* تأثير الجدار AB

* تأثير الجدار CD

* تأثير السطح BC

التأثيرات عن بعد:

* تأثير الأرض (وزن {كرة 2- كرة 3})

ج- حالة الكرات الثلاثة

المجموعة المدروسة: {الكرات 1- 2 و 3}

تأثيرات التماس:

* تأثير الجدار AB

* تأثير الجدار CD

* تأثير السطح BC

التأثيرات عن بعد:

* تأثير الأرض وزن {الكرات 1- 2 و 3}

- تأثيرات التماس:

* تأثير الحائط

* تأثير السطح الأفقي

- تأثيرات عن بعد:

* تأثير الأرض (وزن السلم)

3- التأثيرات الميكانيكية المطبقة على الكرات

أ- حالة الكرة 1

المجموعة المدروسة: {الكرة 1}

تأثيرات تماس:

* تأثير الكرة 2

* تأثير الكرة 3

تأثيرات عن بعد:

* وزن الكرة 1

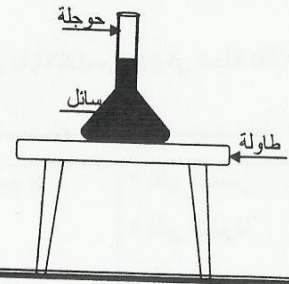
ب- حالة الكرة 2 و 3

المجموعة المدروسة: {كرة 2 - كرة 3}

التمرين 2

يمثل الشكل أسفله حوالة مملوءة بسائل، يحتوي وموضوعة فوق طاولة.

اوجد التأثيرات الميكانيكية المطبقة على المجموعات أسفله محددا في كل حالة صنفها.



✓ الحوالة.

✓ السائل

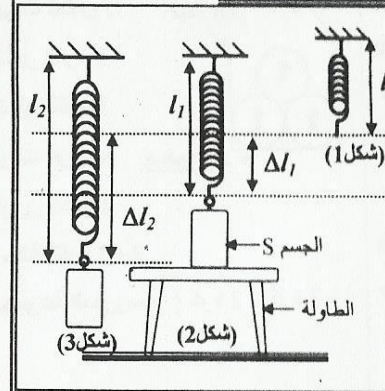
✓ الطاولة

✓ حوالة + السائل

✓ حوالة + طاولة

المجموعة المدروسة	تأثيرات التماس	التأثيرات عن بعد
الحجلة	* تأثير السائل * تأثير الطاولة	تأثير الأرض (وزن الحجلة)
السائل	تأثير الحجلة	تأثير الأرض (وزن السائل)
الطاولة	* تأثير الحجلة	تأثير الأرض (وزن الطاولة)
(الحجلة + السائل)	تأثير الطاولة	تأثير الأرض (وزن المجموعة)
(الحجلة+الطاولة)	*تأثير السائل *تأثير سطح الأرض	تأثير الأرض (وزن المجموعة)

التمرين 3



نعلق نابضا إلى حامل (شكل 1) ثم نعلق جسما صلبا (S) في الطرف الحر للنابض ونضع أسفل الجسم طاولة كما يبين الشكل 2. نعطي الطول الأصلي للنابض هو $l_0 = 10\text{cm}$.

- أجرد القوى المطبقة على الجسم S في الشكل 2،
- صنف قوى التماس المطبقة على الجسم S، إلى مموضعة وموزعة.

3- أجرد القوى المطبقة على المجموعة {جسم S - نابض} وصنفها.

4 نزيل الطاولة، فيصبح طول النابض في هذه الحالة $l_2 = 16\text{cm}$

- ما هي القوى المطبقة على الجسم S ؟
- احسب إطالة النابض.

ج- استنتج طول النابض l_1 ، علما أن إطالة النابض Δl_2 في الحالة الثالثة، تساوي ضعف إطالة النابض Δl_1 في الحالة الثانية.

لـ

1- أجرد القوى المطبقة على الجسم S	* تأثير النابض
نقرن بكل تأثير ميكانيكي قوة:	* تأثير الطاولة
المجموعة المدروسة: الجسم (S)	قوى عن بعد:
قوى التماس:	* وزن الجسم (S)

2- تصنيف القوى التماس

* تأثير النابض: يؤثر النابض على الجسم (S) على مساحة صغيرة يمكن اعتبارها نقطة، ومنه فان تأثير النابض على الجسم (S) تأثير مموضع.

* تأثير الطاولة : تؤثر الطاولة على الجسم (S) مساحة، لا يمكن اعتبارها نقطة وبالتالي فتأثيرها على الجسم تأثير موزع.

3- جرد القوى المطبقة على {جسم S - نابض} المجموعة المدروسة: {جسم S - نابض} قوى التماس:

* تأثير الحامل

* تأثير الطاولة

قوى عن بعد:

* وزن المجموعة.

أ- القوى المطبقة على الجسم S

بعد إزالة الطاولة، يبقى الجسم (S) في توازن

تحت تأثير قوتين، هما:

* تأثير النابض: قوة تماس

* تأثير الأرض: قوة عن بعد

ب- حساب إطالة النابض Δl_2

نعبر عن إطالة النابض بالعلاقة: $\Delta l_2 = l_2 - l_0$

مع: l_2 طول النابض النهائي في الشكل 2

و l_0 الطول الأصلي للنابض.

أي أن: $\Delta l_2 = 16 - 10 = 6\text{cm}$

ج- حساب l_1 طول النابض.

إطالة النابض في الشكل 1 : $\Delta l_1 = l_1 - l_0$

ومنه: $l_1 = \Delta l_1 + l_0$

حسب نص التمرين فإن Δl_2 هي ضعف Δl_1

$$\Delta l_2 = 2 \times \Delta l_1 \Rightarrow \Delta l_1 = \frac{\Delta l_2}{2} = 3\text{cm}$$

نستنتج إذا أن طول النابض.

$$l_1 = 3 + 10 = 13\text{cm}$$

التمرين 4

لدينا دينامومتر D_1 تدريجاته غير واضحة، ونعلم أن أقصى شدة لقوة يمكن أن

يقيسها هي 5N و حينئذ تكون إبطاته هي $\Delta l = 100\text{mm}$

1- احسب شدة القوة التي تسبب إطالة تساوي 15mm .

2- نسلط على هذا الدينامومتر قوى مختلفة بواسطة دينامومتر آخر D_2 مضبوط وتدرجاته واضحة كما يبين الشكل أسفله.



شدة القوة المسلطة من طرف D_2 على D_1 ب (N)	0,5	1	1,5	2	3,5	4
إطالة النابض ب D_1 ب (mm)						

3- إذا كانت المسافة بين تدرجتين متتاليتين للدينامومتر D_1 تساوي $1mm$ ، فما هي إذا حساسية هذا الدينامومتر ، أي شدة القوة الموافقة لإطالة تساوي $1mm$.

الجدول

شدة القوة التي تسبب الإطالة $15mm$	100mm	15mm
$100mm \rightarrow 5N$		
$15mm \rightarrow F$		
إذن: $F = \frac{15 \times 5}{100} \Rightarrow F = 0,75N$		

2- إتمام الجدول

نطبق علاقة التناسب بين القوة والإطالة

$$100mm \rightarrow 5N$$

$$\Delta l \rightarrow F$$

$$\Delta l = \frac{F \times 100}{5}$$

نعوض F بالشدات الواردة في الجدول ثم نحسب الإطالة Δl .

3- حساسية الدينامومتر D_1

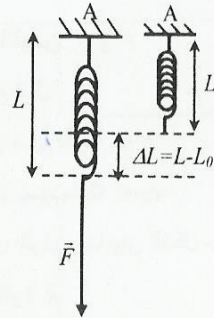
لنحسب شدة القوة الموافقة لإطالة

تساوي $1mm$.

نحسب هذه القيمة بقسمة شدة إحدى القوى الواردة من الجدول على الإطالة الموافقة لها.

$$\text{لنأخذ مثلاً: } \frac{1,5}{30} \text{ ، أي أن إطالة } 1mm$$

توافق $0,05N$



5 تمرين

نعتبر نابضاً مرناً طوله الأصلي $L_0 = 10cm$ مثبت عند النقطة A كما يبين الشكل جانبه.

يزداد طوله ب $1,5cm$ كلما طبقت عليه قوة شدتها $1N$.

1- ما هو طول النابض عندما نطبق عليه قوة شدتها $F_1 = 3N$ ؟

2- احسب شدة القوة F_2 التي تسبب إطالة للنابض تساوي $7,5cm$.

3- لكي يحتفظ هذا النابض بمرونته يجب أن لا يتعدى طوله $35cm$.

أ) احسب إطالته القصوى.

ب) احسب الشدة القصوى للقوة التي يمكن تطبيقها على هذا النابض دون أن يفقد مرونته.

هذا الملف تم تحميله من موقع Talamid.ma

1- حساب طول النابض

لنحسب أولاً إطالة النابض

$$1,5cm \rightarrow 1N$$

$$\Delta L \rightarrow 3N$$

$$\text{إذن: } \Delta l = \frac{3 \times 1,5}{1} = 4,5cm$$

$$\text{ولدينا: } \Delta L = L - L_0$$

مع L طول النابض عند تسليط القوة $\vec{F}$ عليه

$$\text{إذن: } L = \Delta L + L_0 \Rightarrow L = 4,5 + 10 = 14,5cm$$

2- حساب شدة القوة F_2

$$1,5cm \rightarrow 1N$$

$$7,5cm \rightarrow F_2$$

$$\text{إذن: } F_2 = \frac{7,5 \times 1}{1,5} = 5N$$

أ) حساب الإطالة القصوى.

بما أن طول النابض لا يجب أن تتعدى

$$L_{max} = 35cm \text{ ليحتفظ بمرونته ، نكتب:}$$

$$\Delta L_{max} = L_{max} - L_0$$

$$\Delta L_{max} = 35 - 10 = 25cm$$

ب) حساب الشدة القصوى

$$1,5cm \rightarrow 1N$$

$$\Delta L_{max} \rightarrow F_{max}$$

$$\text{لدينا: } F_{max} = \frac{\Delta L_{max} \times 1}{1,5}$$

$$F_{max} = \frac{25 \times 1}{1,5} = 16,7N$$

التمرين 6

نثبت طرف خيط إلى حامل ثابت ونعلق في الطرف الآخر حلقة، كما يبين الشكل أسفله.

1- أجرد القوى المطبقة على الحلقة وصنفها إلى قوى تماس وقوى عن بعد.

2- من بين القوى المطبقة على الحلقة ما هي القوة ذات التأثير

المموضع والقوة ذات التأثير الموزع؟

3- حدد المميزات المعروفة للقوة التي يطبقها الخيط على الحلقة.

هل يمكن تمثيلها؟ علل جوابك.

الجدول

1- جرد القوى المطبقة على الحلقة

المجموعة المدروسة: الحلقة

قوى التماس:

* تأثير الخيط

قوى عن بعد:

* وزن الحلقة.

2- القوة ذات التأثير المموضع والتأثير

الموزع

* الخيط يطبق تأثيراً ميكانيكياً على الحلقة في

النقطة A فإن هذا التأثير يعتبر تأثيراً مموضعا.

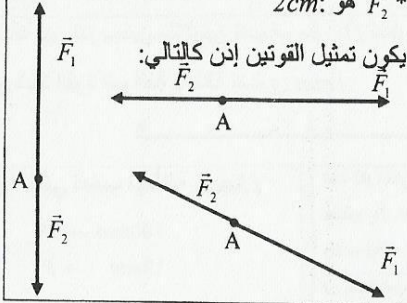
* يتم تأثير الأرض على الجسم كله ، إذا وزن

تمثيل القوتين $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$:

فإن طول السهم الممثل للقوة:

* $\vec{F}_1$ هو: 3cm

* $\vec{F}_2$ هو: 2cm



يكون تمثيل القوتين إذن كالآتي:

ل $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ نفس نقطة التأثير: نختار نقطة ما، نرمز لها بـ A كنقطة تأثير للقوتين.

ل $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ نفس الاتجاه: نختار اتجاهها أفقيا أو رأسيا، أو مانلا كاتجاه للقوتين.

ل $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ منحنيان متعاكسان.

بما أن السلم المستعمل هو 1,5N → 1cm

التمرين 10

1- مثل القوتين $\vec{F}$ و $\vec{P}$ اعتمادا على المعطيات التالية:

✓ للقوتين اتجاهين متعامدين عند النقطة 0، بحيث يكون أحدهما الاتجاهين أفقي.

✓ منحنى $\vec{P}$ من 0 نحو الأسفل ومنحنى $\vec{F}$ نحو النقطة 0.

✓ الشدتان: $P = 12N$ و $F = 9N$

✓ السلم المستعمل: 3N → 1cm

2- ما شدة القوة $\vec{R}$ التي يمثلها سهم، نقطة بدايته هي نهاية السهم الممثل لـ $\vec{P}$ ، ونهايته هي بداية السهم الممثل لـ $\vec{F}$ ؟



1- تمثيل القوتين $\vec{F}$ و $\vec{P}$

حسب السلم نمثل

❖ القوة $\vec{F}$ بسهم طوله: 3cm

❖ القوة $\vec{P}$ بسهم طوله: 4cm

يكون تمثيل القوتين كما يبين الشكل جانبه

2- شدة القوة $\vec{R}$

انطلاقا من الشكل السابق الممثل للقوتين

$\vec{F}$ و $\vec{P}$ نمثل سهمي بدايته عند نهاية السهم

الممثل لـ $\vec{P}$ ونهايته عند بداية السهم الممثل لـ $\vec{F}$

نقيس بمسطرة طول

السهم الممثل للقوة $\vec{R}$

ف نجد أن طول السهم

يساوي تقريبا 5cm

حسب السلم كل 1cm يمثل 3N

أي أن شدة القوة $\vec{R}$ هي: $R = 5 \times 3 = 15N$

3- حدد المميزات المعروفة للقوة

تتميز كل قوة بأربع مميزات وهي:

نقطة التأثير - الاتجاه - المنحى - الشدة.

لنحدد المميزات المعروفة للقوة التي يطبقها

الخيوط على الحلقة.

* نقطة التأثير: النقطة A

* الاتجاه: المستقيم الرأسي المار من A.

* المنحى: نحو الأعلى.

لتمثيل قوة ما، يجب تحديد جميع مميزات

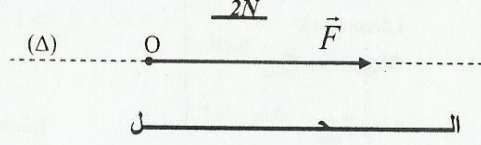
وبما أن شدة القوة التي يطبقها الخيط على

الحلقة مجهولة، فإنه لا يمكن تمثيلها.

التمرين 7

نعتبر القوة $\vec{F}$ الممثلة جانبه

حدد مميزات هذه القوة



مميزات القوة $\vec{F}$:

* نقطة التأثير: النقطة O

* الاتجاه: المستقيم (Δ) الأفقي.

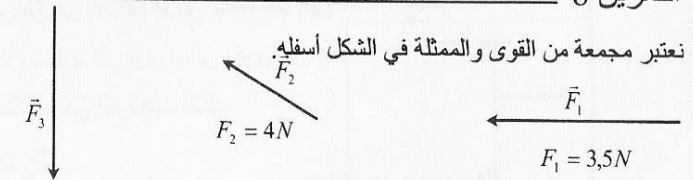
* المنحى: من اليسار نحو اليمين

الشدة: طول السهم هو 4cm، حسب السلم

(1cm يكافئ 2N) نجد إذن $F = 8N$

التمرين 8

نعتبر مجموعة من القوى والممثلة في الشكل أسفله.



حدد في كل حالة، السلم المستعمل لتمثيل كل قوة.



نقيس طول السهم الممثل لكل قوة بالمسطرة، ونحدد قيمة الشدة الموافقة لكل 1cm بحساب النسبة: شدة القوة / طول السهم	القوة	الشدة	طول السهم	السلم المستعمل
	$\vec{F}_1$	3,5N	3,5cm	1cm لكل 1N
	$\vec{F}_2$	4N	2cm	1cm لكل 2N
	$\vec{F}_3$	1,5N	3cm	1cm لكل 0,5N

يلخص الجدول جانبه النتائج المحصل عليها

التمرين 9

مثل القوتين $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ اللتان شداتهما على التوالي $F_1 = 6N$ و $F_2 = 4N$ علما أن، لهما نفس نقطة

التأثير، نفس الاتجاه - ومنحنيان متعاكسان. استعمل السلم: 2N → 1cm

يمثل السهم المبين على الشكل جانبه قوة $\vec{F}$ مطبقة من طرف اليد على الطرف

الحر A لنابض، بالسلم $1cm \rightarrow 4,5N$

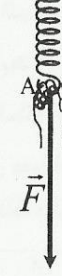
1- حدد مميزات هذه القوة.

2- تسبب هذه القوة $\vec{F}$ إطالة النابض بـ $4mm$

أ- ما هي شدة القوة التي يجب تطبيقها على النابض، لإطالته بـ $5,3mm$ ؟

ب- مثل هذه القوة باستعمال السلم التالي: $1cm \rightarrow 4,5N$

السلم



1- مميزات القوة $\vec{F}$

* نقطة التأثير: A نقطة تماس اليد مع النابض

* المنحى: نحو الأسفل.

* الشدة: طول السهم الممثل لـ $\vec{F}$ هو $3cm$

بما أن السلم المستعمل في تمثيل القوة

هو: $1cm \rightarrow 4,5N$

فإن شدة هذه القوة هي $F = 3 \times 4,5 = 13,5N$

2 - أ- ما هي شدة القوة

لدينا القوة $\vec{F}$ التي شدتها $F = 13,5N$ تسبب

إطالة النابض بـ $4mm$.

نستعمل قاعدة التناسب :

$$13,5N \rightarrow 4mm$$

$$T \rightarrow 5,3mm$$

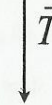
$$T = \frac{13,5 \times 5,3}{4} \Rightarrow T = 17,9 \approx 18N$$

ب- تمثيل القوة

بما أن السلم المستعمل هو $1cm \rightarrow 4,5N$

وعليه فطول السهم الممثل للقوة $\vec{T}$

$$\frac{18}{4,5} = 4cm$$



التمرين 12

ننجز التجربة المبينة في الشكل جانبه.

يشير الدينامومتر إلى الشدة $2,5N$

1- اجرد القوى المطبقة على القطعة الفلزية

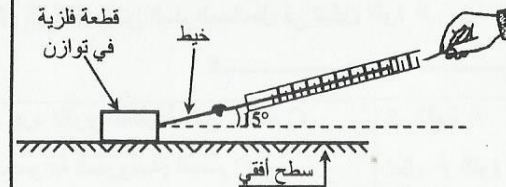
وصنفها إلى قوى تماس وقوى عن بعد.

2- صنف قوى التماس المطبقة على القطعة إلى موضوعة وموزعة.

3- حدد مميزات القوة المقرونة بتأثير الخيط على القطعة الفلزية.

4- مثل القوة المقرونة بتأثير الخيط على القطعة الفلزية باستعمال سلم مناسب.

5- هل يمكن تمثيل القوة التي يطبقها السطح الأفقي على القطعة الفلزية؟



1- جرد القوى المطبقة على القطعة الفلزية

المجموعة المدروسة: القطعة الفلزية

قوى التماس :

* تأثير الخيط

* تأثير السطح الأفقي

قوى عن بعد:

* وزن القطعة الفلزية

2- تصنيف القوى

* يطبق الخيط قوة تماس في نقطة من القطعة

الفلزية، و بالتالي فهي قوة تماس موضوعة.

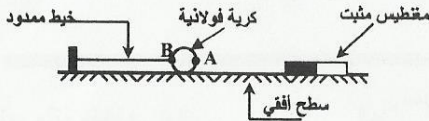
* يطبق السطح الأفقي قوة على مساحة من

القطعة الفلزية، لا يمكن اعتبارها نقطية فهي

قوة تماس موزعة.

التمرين 13

نعتبر التركيب التالي:



1- اجرد القوى المطبقة على الكرة،

وصنفها إلى قوى تماس وقوى عن بعد.

2- مثل القوة الأفقية $\vec{F}$ التي يطبقها المغناطيس على الكرة في النقطة A مع العلم أن شدتها

تساوي $0,2N$ مستعملا السلم: $1cm \rightarrow 0,1N$

3- مثل بنفس السلم، $\vec{T}$ القوة التي يطبقها الخيط على الكرة، علما أن شدتها تساوي شدة القوة $\vec{F}$.

السلم

* تأثير الأرض (وزن الكرة)

2- تمثيل لقوة الأفقية $\vec{F}$

حسب السلم، طول السهم الممثل للقوة $\vec{F}$ هو

$2cm$



3- تمثيل القوة $\vec{T}$: انظر الشكل أعلاه

1- جرد القوى المطبقة على الكرة

المجموعة المدروسة: الكرة

قوى التماس:

* تأثير الخيط - تأثير السطح الأفقي

قوى عن بعد:

* تأثير المغناطيس