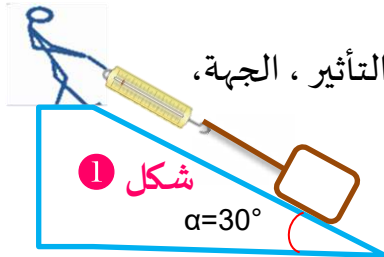


سلسلة تمارين ميدان الظواهر الميكانيكية الرابعة متوسط

وفق المنهاج الجديد

التمرين الأول:

يريد عامل رفع حمولة ثقلها $P=400N$ نحو الأعلى مستعملا حبلًا به ميزان زنبركي يشير إلى ما يوافق $300N$ ومستوى أملس مائل بزاوية $\alpha=30^\circ$ (انظر وثيقة 2)



1- أجرد القوى الثلاثة المؤثرة على الحمولة محددا مميزات كل قوة (نقطة التأثير، الجهة، المنحى).

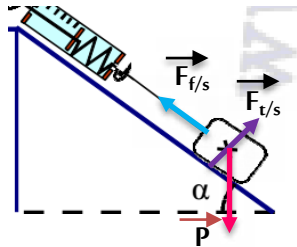
2- باعتبار أن الحمولة في حالة توازن تحت تأثير ثلاث قوى أ- حدد شرطي توازن الحمولة.

ب- مثل القوى المؤثرة باستعمال سلم رسم $1cm \rightarrow 200N$

الحل 01:

1- القوى المؤثرة على الحمولة

القوى	نقطة التأثير	المنحى	الجهة
فعل الأرض P	مركز ثقل الجسم	الشاقول	نحو مركز الأرض ↓
فعل الحبل $F_{f/s}$	نقطة ربط الحمولة بالحبل	مواز للحبل	جهة الشد ↗
فعل السطح $F_{t/s}$	مركز تلامس الحمولة مع السطح	عمودي على السطح	نحو الأعلى ↗



2- شرطي توازن الحمولة:

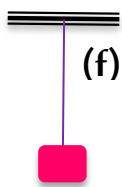
أ- حوامل القوى من نفس المستوي وتتلاقى في نقطة واحدة.

ب- محصلة القوى الثلاثة معدومة.

3- تمثيل القوى $300N \rightarrow 1.5cm$ $400N \rightarrow 2cm$

التمرين الثاني:

نعلق بخيط عديم الامتطاط (f) جسم صلب (s) كتلته $m=500g$ والجسم في حالة توازن (انظر الشكل).



شكل 4

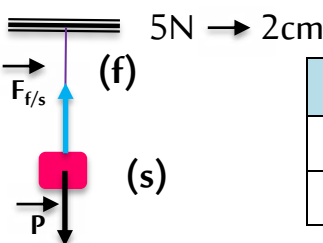
1- أذكر القوى المؤثرة على الجسم (s) محددا مميزات شعاع كل قوة.

2- مثل القوتين المؤثرتين عليه باستعمال سلم رسم $1cm \rightarrow 2.5N$

تعطى $g=10N/Kg$

الحل 02:

1- القوى المؤثرة على الحمولة

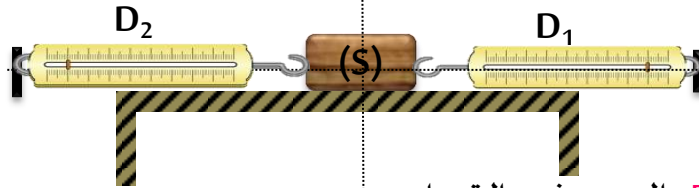


القوى	نقطة التأثير	المنحى	الجهة	الشدة
فعل الأرض P	مركز ثقل الجسم	الشاقول	نحو مركز الأرض ↓	$P=mg=5N$
فعل الخيط $F_{f/s}$	نقطة ربط الجسم بالخيط	مواز للخيط	نحو الأعلى ↑	5N

التمرين الثالث:

2

جسم صلب (s) كتلته $m_s = 200g$ ونحقق التركيب التجريبي المبين في الشكل التالي:



شكل 2

يشير جهاز الربيع D_1 إلى $F_1 = 4N$ والجسم في حالة توازن .

1- أذكر القوى المؤثرة على الجسم (s).

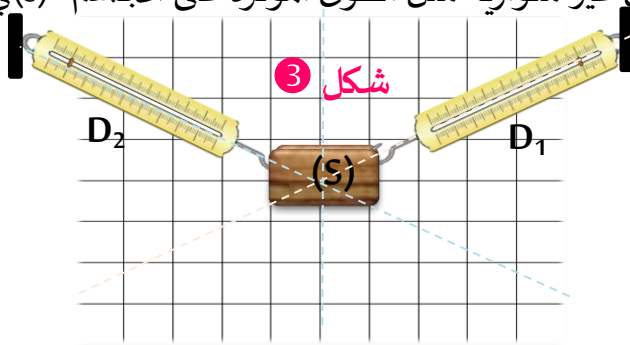
2- بين العلاقة بين القوة $\vec{F}_1$ والقوة $\vec{F}_2$ محدد مميزات كل قوة

3- مثل القوى المؤثرة على الجسم (s) باستعمال سلم رسم $1cm \rightarrow 2N$

4- ننزع الطاولة فيتحرك الجسم (s) ويستقر (يتوازن) (انظر الشكل 3) ويشير D_1 و D_2 الى نفس القيمة:

5- استنادا الى شرطي توازن جسم خاضع لثلاث قوى غير متوازية مثل القوى المؤثرة على الجسم (s) في

هذه الحالة بنفس سلم الرسم السابق



شكل 3

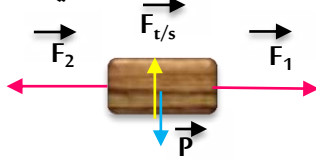
تعطى $g = 10N/Kg$

الحل 03:

1- القوى المؤثرة على الجسم (s): الثقل $\vec{P}$. فعل الربيعتين $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ فعل رد فعل السطح $\vec{F}_{t/s}$.

2- العلاقة بين $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$: لهما نفس الحامل (موازي للطاولة)، متساويان في الشدة ومتعاكسان في الاتجاه

$$F_1 = F_2 = 4N$$

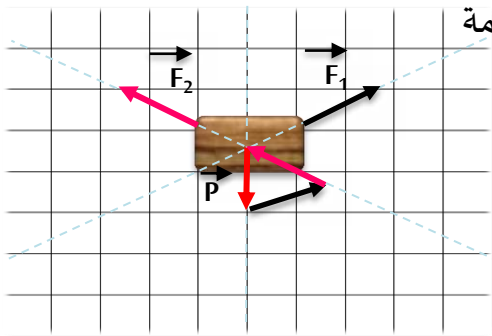


$$F_{t/s} = P = mg = 2N \quad 4N \rightarrow 2cm \quad 2N \rightarrow 1cm$$

4- بما أن الجسم في حالة توازن فإن محصلة القوى المؤثرة عليه معدومة

(أي تشكل مثلث مغلق نمثل $\vec{P}$ ثم نرسم انسحاب حاملي القوتين

$\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ الى شعاع القوة $\vec{P}$ حتى تشكل مثلث مغلق)



التّمرين الرابع:

يمثل الشكل 5 جملة ميكانيكية مكوّنة من جسم صلب (s_1) ثقله $P_1=4N$ موضوع على سطح أملس أفقي لطاولة (t) مربوط بخيط (f) معلق في نهايته جسم صلب (s_2) ثقله $P_2=6N$. نحرّر الجملة الميكانيكية.



1- مثل القوى المؤثرة على الجسم (s_1) بعد تحرير (s_2).

$$2N \rightarrow 0.5cm$$

2- هل الجسم في حالة توازن؟ علل.

3- عند وصول الجسم (s_1) الى النقطة A ينقطع الخيط.

أ- هل الجسم في هذه الحالة في حالة توازن؟

ب- حدد مميزات القوى المؤثرة عليه في هذه الحالة.

الحل 04:



$$6N \rightarrow 1.5cm \quad 4N \rightarrow 1cm \quad Ft/s = -P$$

2- الجسم ليس في حالة توازن لأنّ محصلة القوى غير معدومة.

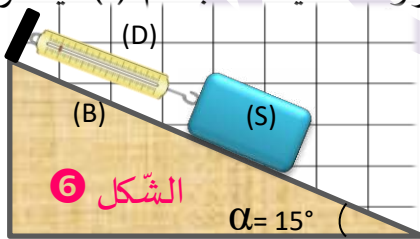
3- أ- نعم الجسم في حالة توازن لأنّه تحت تأثير قوتين لهما نفس الحامل متساويتين في الشدّة

ومتعاكستين في الاتجاه $Ft/s = -P$

القوى	نقطة التأثير	المنحى	الجهة	الشدّة
فعل الأرض P	مركز ثقل الجسم	الشّاقول	نحو مركز الأرض	4N
فعل السطح $F_{t/s}$	مركز تلامس الحمولة مع السّطح	عمودي على السّطح	نحو الأعلى	4N

التّمرين الخامس:

نعتبر جسما صلبا (s) ثقله $P=3N$ يوجد فوق مستوي أملس (B) مائل بزاوية α ، يشدّ الجسم (s) دينامومتر (D) يشير إلى الشدّة $F_1=1.5N$ (انظر شكل 6)



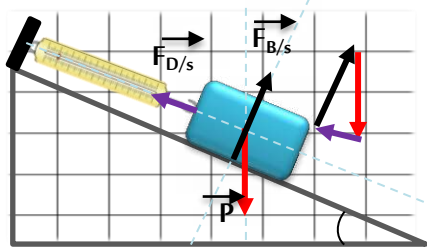
1- عدّد القوى المؤثرة على الجملة الميكانيكية المختارة (s).

2- باعتبار أنّ الجسم (s) في حالة توازن، مثل القوى المؤثرة عليه

باستعمال سلّم رسم $1.5N \rightarrow 1cm$ محترما شرطي التوازن.

الحل 05:

1- القوى المؤثرة على الجملة الميكانيكية (s): فعل الدينامومتر $F_{D/s}$ ، فعل الأرض P، فعل المستوي $F_{B/s}$



$$1.5N \rightarrow 1cm$$

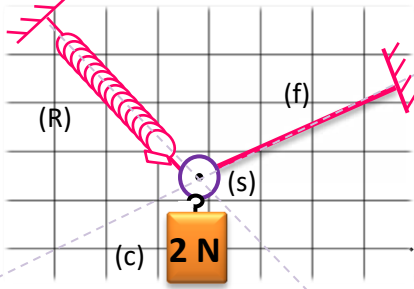
$$3N \rightarrow 2cm$$

$$F_{B/s} + P + F_{D/s} = 0 \text{ تمثيل } F_{B/s} \text{ بتشكيل مثلث مغلق}$$

التمرين السادس:

4

يمثل (الشكل 7) توازن حلقة مهمل الكتلة (s) مشدودة بخيط (f) ونابض (R)، علق فيها جسم (c) ثقله $P_c = 2N$.



الشكل 7

1- أذكر القوى المؤثرة على الحلقة (s).

2- إذا علمت أن النابض يؤثر على الحلقة بقوة 2N، مثل القوى المؤثرة على الحلقة (s) باستعمال سلم رسم $1N \rightarrow 1cm$ مبيّنا شرطي التوازن.

الحل 06:

1- القوى المؤثرة على الحلقة:

فعل الخيط على الحلقة $F_{f/s}$

فعل النابض على الحلقة $F_{R/s}$

فعل الجسم على الحلقة $F_{c/s} = P_c$

2- $2N \rightarrow 2cm$ نمثل $\vec{F}_{R/s}$ و $\vec{P}_c$ ب $2cm$

ونمثل $\vec{F}_{f/s}$ برسم الشعاع الذي يعدم الشعاعين $\vec{F}_{R/s}$ و $\vec{P}_c$

وتكون حوامل القوى الثلاثة من نفس المستوي وتتلاقى في نقطة واحدة

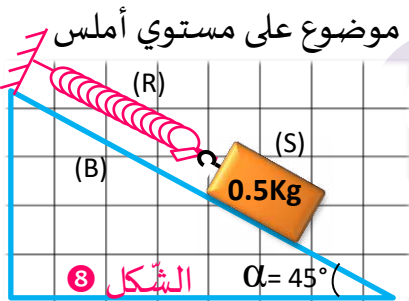
التمرين السابع:

لدينا نابض مثبت بحامل معلق في طرفه جسم صلب (s) كتلته $m = 0.5Kg$ موضوع على مستوي أملس مائل بزاوية α . (شكل 8) تعطى $g = 10N/Kg$

1- أذكر القوى المؤثرة على الجسم (s).

2- مثل القوى المؤثرة على الجسم (s) محققا شرطي توازن باستعمال

سلم رسم $2.5N \rightarrow 1cm$ مع العلم أن $F_{R/s} = 2.5N$



الشكل 8

الحل 07:

1- القوى المؤثرة على الجسم (s):

فعل الأرض على الجسم P

فعل النابض على الجسم $F_{R/s}$

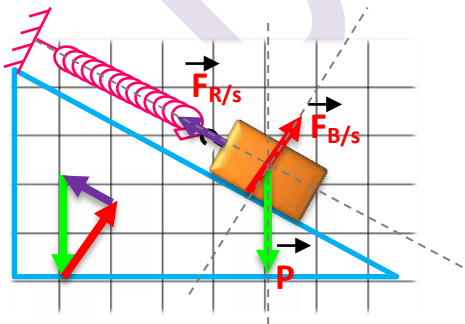
فعل المستوي على الجسم $F_{B/s}$

2- $P = mg = 5N \rightarrow 2cm$

$F_{R/s} = 2.5N \rightarrow 1cm$

ونمثل $\vec{F}_{B/s}$ برسم الشعاع الذي يعدم الشعاعين $\vec{F}_{R/s}$ و P

وتكون حوامل القوى الثلاثة من نفس المستوي وتتلاقى في نقطة واحدة



التمرين الثامن:

جملة ميكانيكية تتكون من جسم صلب (s_1) ثقله $P_1=10N$ موضوع فوق طاولة أفقية ذات سطح حشن مربوط بأحد طرفي خيط غير ممتط معلق في طرفه الآخر جسم (s_2) ثقله $P_2=5N$ ، تبقى الجملة الميكانيكية في حالة توازن. (انظر الشكل 9).

1- استنادا الى شرطي التوازن لجسم خاضع لقوتين استنتج كل من:

أ- فعل الخيط على الجسم $\vec{F}_{f/s1} = \vec{F}_{f/s2}$

ب- فعل الطاولة على الجسم $\vec{F}_{t/s1}$

ت- قوة احتكاك الجسم (s_1) مع سطح الطاولة $\vec{F}_r$.

2- مثل القوى المؤثرة على الجسم (s_1) والجسم (s_2)

باستعمال سلم رسم : $1cm \rightarrow 5N$

الحل 08:

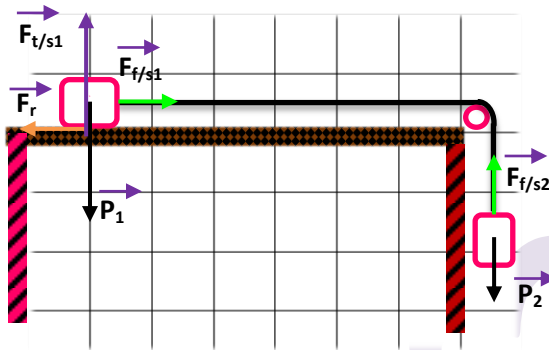
1- بما أن الجملة الميكانيكية في حالة توازن فوق طاولة أفقية فإن:

أ- $F_{f/s1} = F_{f/s2} = P_2 = 5N$

ب- $F_{t/s1} = P_1 = 10N$

ت- $F_{f/s1} = F_r = 5N$

$10N \rightarrow 2cm$



التمرين التاسع:

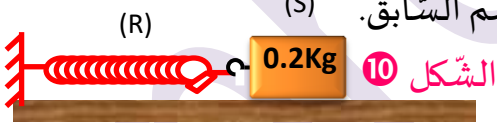
جسم صلب (s) ثقله $P=2N$ تحت تأثير نابض بقوة $F_1=3N$ (شكل 10) وهو في حالة توازن.

1- مثل كل من فعل الأرض وفعل النابض على الجسم باستعمال سلم رسم $1cm \rightarrow 2N$

2- مثل شعاع القوة $\vec{F}_2$ التي تجعل الجسم (s) في حالة توازن.

3- F_2 هي مركبة لقوتين: فعل سطح الطاولة على الجسم $\vec{F}_{t/s}$ وقوة الاحتكاك $\vec{F}_r$

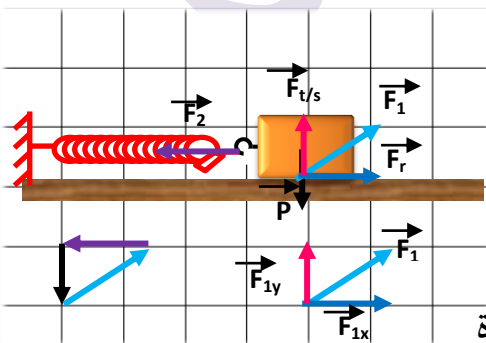
- مثل هاتين القوتين ثم استنتج قيمتهما باستعمال سلم الرسم السابق.



الحل 09:

$P=2N \rightarrow 1cm$

$F_1=3N \rightarrow 1.5cm$

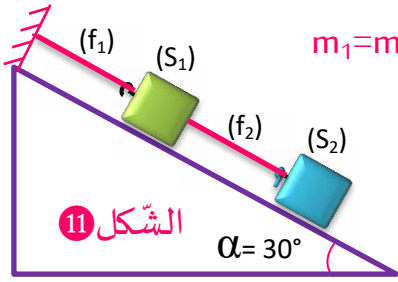


ونمثل $\vec{F}_2$ برسم الشعاع الذي يعدم الشعاعين $\vec{F}_1$ و $\vec{P}$

وتكون حوامل القوى الثلاثة من نفس المستوي وتلاقى في نقطة واحدة

التمرين العاشر:

5



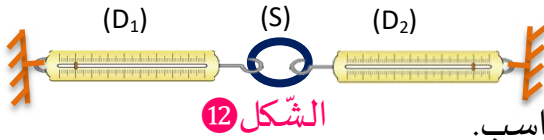
$$m_1 = m_2 = 100g$$

على مستوي أملس مائل بزاوية α تم وضع جسمين S_1 و S_2 كتلتهما $m_1 = m_2 = 100g$.
مرتبطتين بخيطين f_1 و f_2 و f_1 مثبت بحامل (انظر الشكل 11).

- 1- سمّ القوى المؤثرة على الجسم S_1 والجسم S_2 .
- 2- استنادا الى شرطي توازن جسم صلب وتحليل قوة الى مركبتين
مثل القوى المؤثرة على الجسم S_2 باستعمال سلم رسم $1N \rightarrow 1cm$
تعطى $g = 10N/kg$

التمرين الحادي عشر:

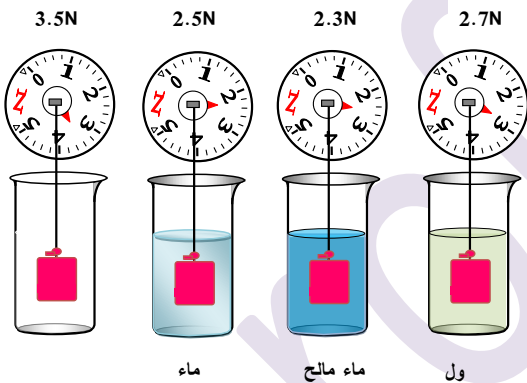
نضع جسم صلب (s) ذو كتلة مهملة تحت تأثير ربيعيتين D_1 و D_2 حيث تشير D_1 الى $F_1 = 4N$ والحلقة في حالة توازن.



- 1- ذكر بشرطي توازن جسم صلب خاضع لقوتين.
- 2- حدّد مميزات القوتين F_1 و F_2 ثمّ مثلهما بسلم رسم مناسب.

التمرين الثاني عشر:

بغرض معرفة تأثير اختلاف الكتلة الحجمية على شدة قوة دافعة أرخميدس، قام عماد بالتجارب التالية:



الشكل 13

- 1- اذكر القوى المؤثرة على الجسم (s) في الكأس الفارغ والكأس الذي به ماء. ثمّ مثلها
- 2- أوجد شدة دافعة أرخميدس المطبقة من طرف كل سائل على الجسم (s).
- 3- عيّن حجم الجسم (s)

$$\rho_{\text{eau}} = 1 \text{ g/cm}^3$$

$$g = 10N/kg$$

التمرين الثالث عشر:

نغمّر كرة (B) ثقلها في الهواء $P = 2N$ كلياً في سائل، فيزاح منه حجم $V = 50cm^3$ ويشير جهاز دينامومتر إلى قيمة $1.6N$. (الشكل 14)



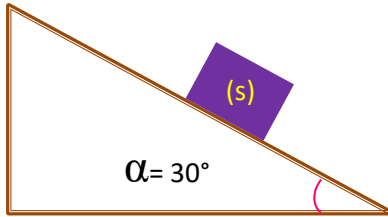
الشكل 14

- 1- عيّن شدة دافعة أرخميدس المطبقة من طرف السائل على الكرة (B).
- 2- استنتج الكتلة الحجمية للسائل. ثمّ احسب كتلة السائل المزاح.
- 3- احسب شدة ثقل السائل المزاح وقارنها مع دافعة أرخميدس. ماذا تستنتج؟

$$g = 10N/kg$$

التمرين الرابع عشر:

نضع جسم صلب (s) ثقله $P=2N$ على مستوي مائل بزاوية α وهو في حالة توازن. (الشكل 15)

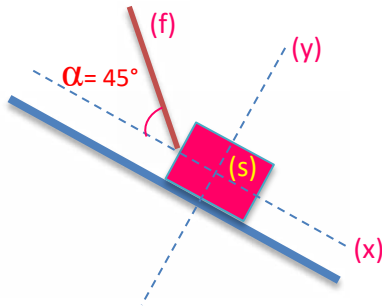


الشكل 15

- 1- ذكر بشروطي توازن جسم صلب خاضع لثلاث قوى غير متوازية
- 2- هل الجسم (s) تحت تأثير قوة الاحتكاك؟ علل
- 3- مثل القوى المؤثرة على الجسم (s) باستعمال سَلَم رسم $1cm \rightarrow 5N$

التمرين الخامس عشر:

على سطح مائل خشن يتحرك جسم صلب (s) ثقله $P=2N$ نحو الأعلى تحت تأثير خيط مائل بزاوية $\alpha=45^\circ$ بقوة $F_{f/s}=4N$. (الشكل 16)



الشكل 16

- 1- اذكر القوى المؤثرة على الجسم (s).
- 2- مثل كل من $\vec{F}_{f/s}$ و $\vec{P}$ باستعمال سَلَم رسم $1cm \rightarrow 4N$
- 3- مثل شعاع القوة الثالثة $\vec{F}'$ التي تجعل الجسم (s) في حالة توازن.
- 4- حلل القوة $\vec{F}'$ إلى مركبتين الأفقية $\vec{F}'_x = Fr$ والعمودية $\vec{F}'_y = F_{t/s}$ في المعلم (oxy) ثم استنتج قيمة قوة الاحتكاك Fr وقوة فعل السطح $F_{t/s}$.

الوضعية السادسة عشر:

أثناء زيارتك بتلمسان، صعدت للمنطقة السياحية لالة ستي بركوبك في مقصورة "téléphérique" وفي صعودها توقفت المقصورة مدّة زمنية لتمكّن الركّاب من التمتع بمشاهدة مدينة تلمسان.



الشكل 17

- إذا علمت أنّ كتلة المقصورة وركّابها في هذه الرحلة هو $m=1800kg$ والجاذبية الأرضية $g=10N/kg$
- 1- لماذا المقصورة في حالة توازن؟
 - 2- مثل القوى المؤثرة على المقصورة باستعمال سَلَم رسم مناسب.

الوضعية السابعة عشر:

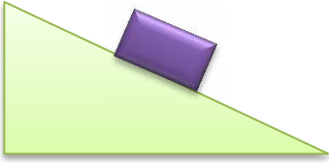
يقف غطّاس كتلته $m=70kg$ فوق منصة القفز للمسبح وهو في حالة توازن، يقفّز بعدها الى الماء ثم يترك جسده يطفو فوق الماء.

- 1- أذكر القوى المؤثرة على الغطّاس في الحالات التالية ثمّ مثلها بسَلَم رسم $1cm \rightarrow 350 N$:
 - أ- وهو في حالة توازن فوق منصة القفز.
 - ب- بعد قفزه من المنصة وقبل وصوله الى الماء.
 - ت- جسده يطفو فوق الماء.
- 2- بيّن سبب توازن الغطّاس فوق منصة القفز وطفو جسده فوق الماء.

تمرين الثامن عشر:

8

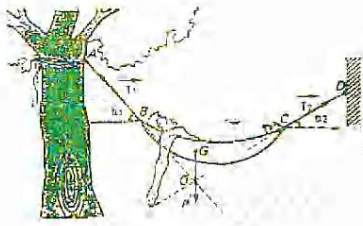
جسم صلب (s) كتلته $m = 1500g$ موضوع فوق سطح خشن مائل بزاوية $\alpha = 30^\circ$ عن سطح الأرض ، قوى الاحتكاك بين الجسم والسطح شدتها تساوي $F_r = 10N$. والجسم في حالة توازن.



- 1- اوجد القوى المؤثرة على الجسم (s)
- 2- ذكّر بالشرطين الذي حققهما الجسم (s) ليكون في حالة توازن.
- 3- مثل القوى المؤثرة على الجسم (s) باستعمال سلم الرسم 1cm 10N

التمرين التاسع عشر:

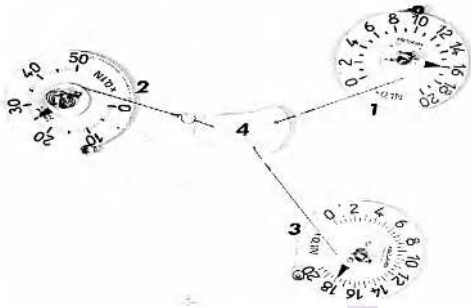
في رحلة مع فوج الكشفية قام عماد بصنع أرجوحة النّوم بربط شبكة مهملّة الكتلة بواسطة حبلين الى شجرتين متقاربتين، استلقى عماد الذي كتلته $m = 50kg$ عليها وخذل الى النّوم.



- 1- باعتبار أنّ الجملة الميكانيكية (s) (عماد + الشبكة) في حالة توازن :
 - أ- أذكر القوى المؤثرة على الجملة الميكانيكية (s).
 - ب- مثل هذه القوى باستعمال سلم رسم 1.5cm 500N
 - ت- حدّد قيمة كل من قوة الحبلين المؤثرين على الشبكة.

التمرين العشرون:

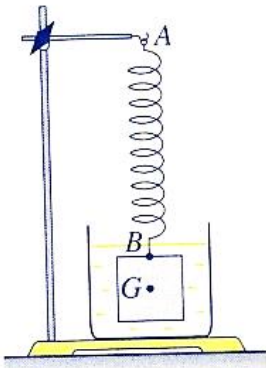
حلقة (s) مهملّة الكتلة ، مشدودة بثلاث خيوط ، ونقيس القوى المؤثرة من طرف كل خيط بواسطة 03 ربائع (انظر الشكل) ، $F_1 = 1.6N$ $F_2 = 2.5N$ $F_3 = 1.8N$



- 1- اذكر مميزات القوى المؤثرة على الحلقة $F_1; F_2; F_3$.
- 2- ماذا يمكنك القول عن حوامل القوى الثلاثة.
- 3- مثل القوى F_1 و F_2 و F_3 المؤثرة على الحلقة باستعمال سلم الرسم 1cm 0.5N
- 4- اعط محصلة القوتين F_1 و F_2 ثمّ قارنها مع القوة الثالثة F_3 .
- 5- استنتج شرطي توازن جسم صلب خاضع لثلاث قوى غير متوازية

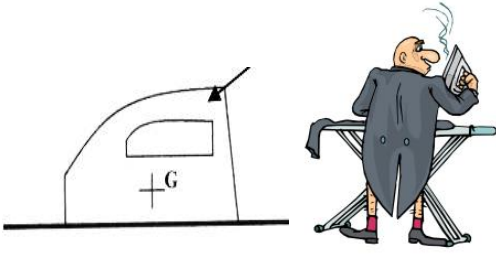
تمرين 21:

جملة ميكانيكية متكونة من جسم صلب (s) على شكل مكعب حجمه $100cm^3$ كتلته $m = 900g$ مغمور وسط سائل (ماء) وهو معلق بواسطة نابض عمودي ، والجملة الميكانيكية في حالة توازن .



- 1- حدد ثقل الجسم (s) وشدة دافعة أرخميدس المطبقة عليه.
 - 2- استنادا الى مكتسباتك الرياضية في جمع الأشعة التي لها نفس المنحى استنتج قيمة القوة التي يؤثر بها النابض على الجسم (s).
 - 3- مثل هذه القوى باستعمال سلم رسم مناسب.
- تعطى $\rho_{eau} = 1g/cm^3$ $g = 10N/kg$

تمرين 22



يستعمل علي من أجل كي قميصه مكواة كهربائية (s) كتلتها 1200g وطاولة خاصة بالكي (t) .

1- أوجد قيمة القوة التي تؤثر بها المكواة على القميص ثم

مثّلها باستعمال سلم الرسم 1cm 4N

2- استنتج قيمة القوة التي تؤثر بها الطاولة على القميص ثم مثّلها بنفس سلم الرسم السابق.

