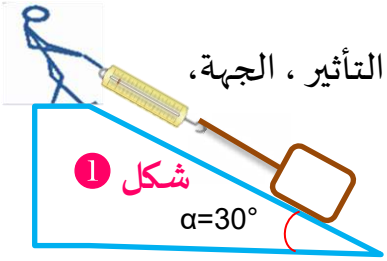
سلسلة تمارين ميدان الظواهر الميكانيكية الرابعة متوسط وفق المنهاج الجديد

التمرين الأول:

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



شكل ❶

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

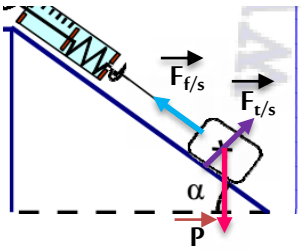
أ-حدد شرطي توازن الحمولة.

ب- مثّل القوى المؤثرة باستعمال سلم رسم 1cm ⟵ 200N

الحل01:

1- القوى المؤثّرة على الحمولة

القوى	نقطة التّأثير	المنحى	الجهة
فعل الأرض P	مركز ثقل الجسم	الشّاقول	نحو مركز الأرض ↓
فعل الحبل $F_{f/s}$	نقطة رّبط الحمولة بالحبل	مواز للحبل	جهة الشّد ↖
فعل السطح $F_{t/s}$	مركز تلامس الحمولة مع السّطح	عمودي على السّطح	نحو الأعلى ↗



2- شرطي توازن الحمولة:

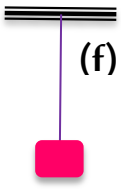
أ- حوامل القوى من نّفس المستوي وتتلاقى في نقطة واحدة.

ب- محصلة القوى الثلاثة معدومة.

3- تمثيل القوى 300N⟵1.5cm 400N⟵2cm

التمرين الثّاني:

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



شكل ❹

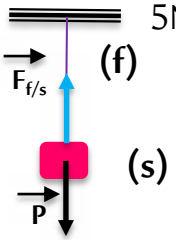
1- أذكر القوى المؤثرة على الجسم (s) محددا مميزات شعاع كل قوّة.

2- مثّل القوّتين المؤثّرتين عليه باستعمال سلم رسم 1cm ⟵ 2.5N

تعطى g= 10N/Kg

الحل02:

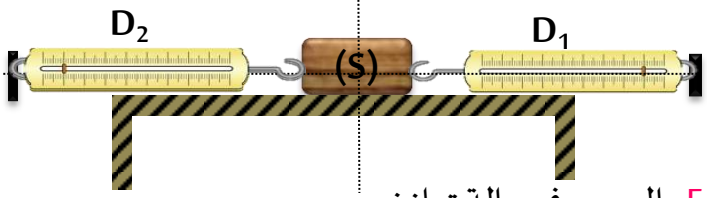
1- القوى المؤثّرة على الحمولة



القوى	نقطة التّأثير	المنحى	الجهة	الشّدّة
فعل الأرض P	مركز ثقل الجسم	الشّاقول	نحو مركز الأرض ↓	P=mg= 5N
فعل الخيط $F_{f/s}$	نقطة رّبط الجسم بالخيط	مواز للخيط	نحو الأعلى ↑	5N

التمرين الثّالث: 2

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



شكل ❷

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

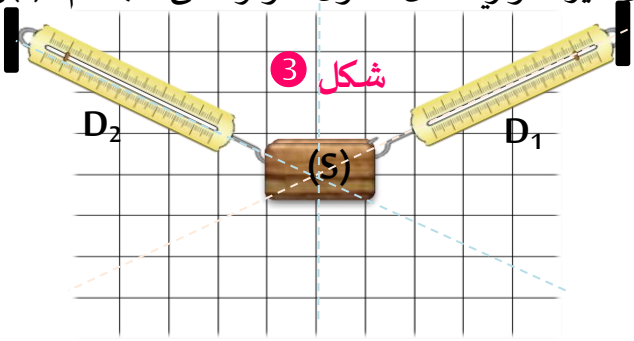
1- أذكر القوى المؤثرة على الجسم (s).

2- بيّن العلاقة بين القوة $\vec{F_1}$ و القوة $\vec{F_2}$ محدد مميزات كل قوة

3- مثّل القوى المؤثّرة على الجسم (s) باستعمال سلم رسم 2N ⟶ 1cm

4- ننزع الطّاولة فيتحرك الجسم (s) ويستقر (يتوازن) (انظر الشكل3) ويشير D_1 و D_2 الى نفس القيمة:

5- استنادا الى شرطي توازن جسم خاضع لثلاث قوى غير متوازية مثّل القوى المؤثرة على الجسم (s)في هذه الحالة بنفس سلم الرسم السابق

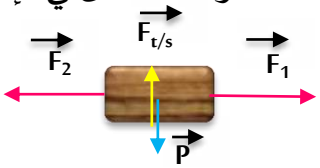


تعطى g= 10N/Kg .

الحل03:

1- القوى المؤثّرة على الجسم (s) : الثّقل $\vec{P}$.فعل الرّبيعتين $\vec{F_1}$ و $\vec{F_2}$ فعل رد فعل السّطح $\vec{F_{t/s}}$.

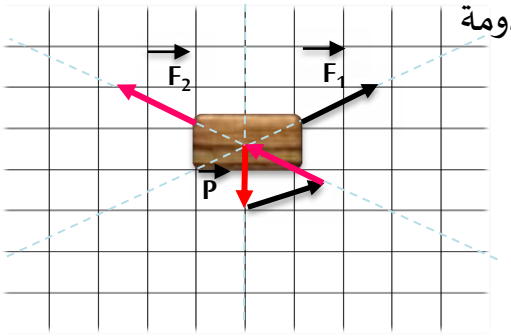
2- العلاقة بين $\vec{F_1}$و$\vec{F_2}$:لهما نفس الحامل (موازي للطاولة) ، متساويان في الشّدّة ومتعاكسان في الإتجاه



$F_1=F_2=4N$

3- $F_{t/s}= P=mg=2N$ 4N ⟶ 2cm 2N ⟶ 1cm

4- بما أنّ الجسم في حالة توان فإنّ محصلة القوى المؤثّرة عليه معدومة (أي تشكل مثلث مغلق نمثل $\vec{P}$ ثمّ نرسم انسحاب حاملي القوتين $\vec{F_1}$ و $\vec{F_2}$ الى شعاع القوة $\vec{P}$حتى تشكل مثلّث مغلق)



التّمرين الرابع:

يمثّل الشّكل ❺ 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.

الشّكل ❺

1- مثّل القوى المؤثّرة على الجسم (s_1) بعد تحرير (s_2).

$2N \longrightarrow 0.5cm$

2- هل الجسم في حالة توازن؟ علل.

3- عند وصول الجسم (s1)الى النقطة A ينقطع الخيط.

أ- هل الجسم في هذه الحالة في حالة توازن؟

ب- حدد مميزات القوى المؤثّرة عليه في هذه الحالة.

الحل04:

1- $\overrightarrow{Ft/s}=-\overrightarrow{P}$ $4N \longrightarrow 1cm$ $6N \longrightarrow 1.5cm$

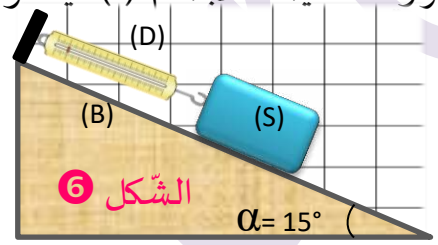
2- الجسم ليس في حالة توازن لأنّ محصلة القوى غير معدومة.

3- أ- نعم الجسم في حالة توازن لأنّه تحت تأثير قوتين لهما نفس الحامل متساويتين في الشّدّة ومتعاكستين في الاتجاه $\overrightarrow{Ft/s}=-\overrightarrow{P}$

القوى	نقطة التّأثير	المنحى	الجهة	الشّدّة
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 الشّدّة $F_1=1.5N$ (انظر شكل ❻)



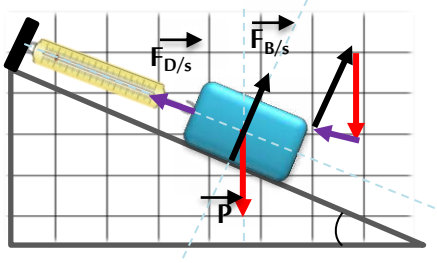
الشّكل ❻

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

2- باعتبار أنّ الجسم (s) في حالة توازن، مثّل القوى المؤثّرة عليه باستعمال سلّم رسم $1.5N \longrightarrow 1cm$ محترما شرطي التّوازن.

الحل05:

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



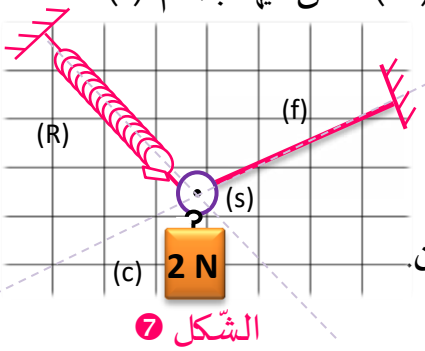
2- $1.5N \longrightarrow 1cm$

$3N \longrightarrow 2cm$

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

التّمرين السّادس:

يمثّل (الشّكل ❼) توازن حلقة مهملة الكتلة (s) مشدودة بخيط (f)ونابض (R)، علق فيها جسم (c) ثقله $P_c=2N$.

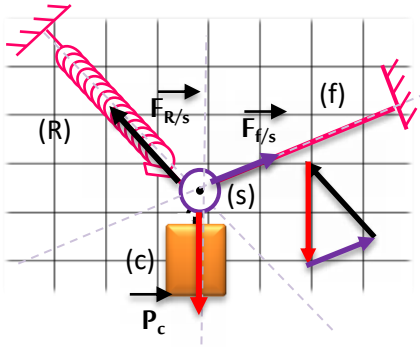


الشّكل ❼

1- أذكر القوى المؤثّرة على الحلقة (s).

2- إذا علمت أن النّابض يؤثّر على الحلقة بقوة 2N ، مثّل القوى المؤثّرة على الحلقة (s) باستعمال سلّم رسم 1cm ⟵ 1N مبيّنا شرطي التّوازن.

الحل 06:



1- القوى المؤثّرة على الحلقة:

فعل الخيط على الحلقة $F_{f/s}$

فعل النّابض على الحلقة $F_{R/s}$،

فعل الجسم على الحلقة $F_{c/s}=P_c$.

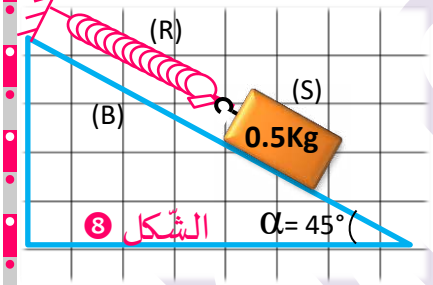
2- $\vec{F}_{R/s}$ و $\vec{P}_c$ نمثّل 2N ⟵ 2cm ب

ونمثّل $\vec{F}_{f/s}$ برسم الشّعاع الّذي يعدم الشّعاعين $\vec{F}_{R/s}$ و $\vec{P}_c$

وتكون حوامل القوى الثّلاثة من نفس المستوي وتتلاقى في نقطة واحدة

التّمرين السابع:

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

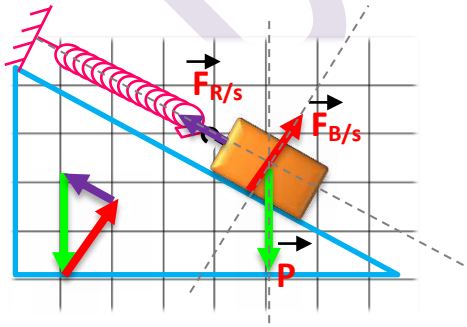


الشّكل ❽

1- أذكر القوى المؤثّرة على الجسم (s).

2- مثّل القوى المؤثّرة على الجسم (s)محقّقا شرطي توازن باستعمال سلّم رسم 2.5N ⟵ 1cm مع العلم أن $F_{R/S}$= 2.5N

الحل07:



1- القوى المؤثّرة على الجسم (s):

فعل الأرض على الجسم P

فعل النّابض على الجسم $F_{R/s}$

فعل المستوي على الجسم $F_{B/s}$.

2- P=mg=5N ⟵ 2cm 5N

$F_{R/S}$= 2.5N ⟵ 1cm 2.5N

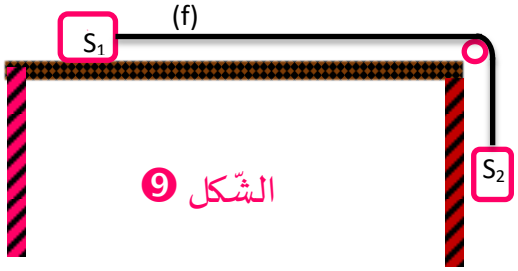
ونمثّل $\vec{F}_{B/s}$ برسم الشّعاع الّذي يعدم الشّعاعين $\vec{F}_{R/s}$ و $\vec{P}$

وتكون حوامل القوى الثّلاثة من نفس المستوي وتتلاقى في نقطة واحدة

التّمرين الثّامن:

جملة ميكانيكية تتكون من جسم صلب (s_1) ثقله $P_1=10N$ موضوع فوق طاولة أفقية(t)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 ❾).

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



الشّكل ❾

أ- فعل الخيط على الجسم $\overrightarrow{F_{f/s1}}=\overrightarrow{F_{f/s2}}$.

ب- فعل الطاولة على الجسم (s_1) $\overrightarrow{F_{t/s1}}$

ت- قوة احتكاك الجسم (s_1) مع سطح الطاولة $\overrightarrow{Fr}$.

2- مثّل القوى المؤثّرة على الجسم (s_1) والجسم (s_2)

باستعمال سلم رسم : 5N ⟶ 1cm

الحل 08:

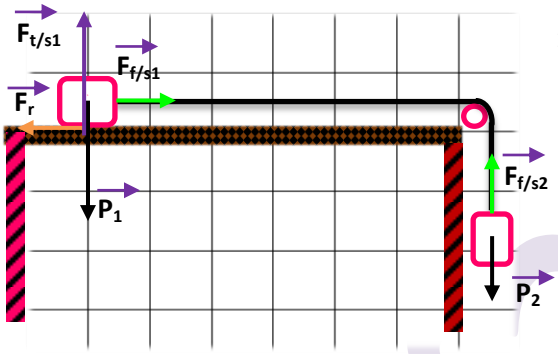
1-بما أنّ الجملة الميكانيكية في حالة توازن فوق طاولة أفقية فإنّ:

أ- $F_{f/s1}=F_{f/s2}=P_2=5N$

ب- $F_{t/s1}=P_1=10N$

ت- $F_{f/s1}=Fr=5N$

10N ⟶ 2cm



التّمرين التّاسع:

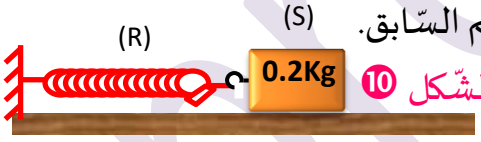
جسم صلب (s)ثقله $P=2N$ تحت تأثير نابض بقوّة $F_1=3N$ (شكل ❿) وهو في حالة توازن.

1- مثّل كل من فعل الأرض وفعل النّابض على الجسم باستعمال سلم رسم 2N ⟶ 1cm

2- مثّل شعاع القوّة $\overrightarrow{F_2}$ الّتي تجعل الجسم (s) في حالة توازن .

3- F_2 هي مركبة لقوّتين : فعل سطح الطّاولة على الجسم $\overrightarrow{F_{t/s}}$ وقوة الاحتكاك $\overrightarrow{Fr}$

- مثّل هاتين القوّتين ثمّ استنتج قيمتهما باستعمال سلّم الرّسم السّابق.

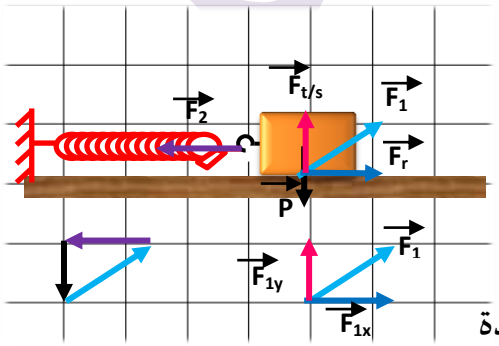


الشّكل ❿

الحل 09:

P=2N ⟶ 1cm

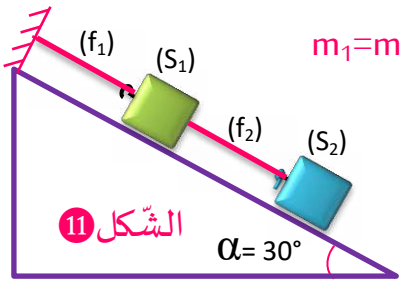
$F_1=3N$ ⟶1.5cm



ونمثّل $\overrightarrow{F_2}$ برسم الشّعاع الّذي يعدم الشّعاعين $\overrightarrow{F_1}$ و $\overrightarrow{P}$

وتكون حوامل القوى الثّلاثة من نفس المستوي وتتلاقى في نقطة واحدة

التمرين العاشر:



الشّكل 11

على مستوي أملس مائل بزاوية α تمّ وضع جسمين S_1 و S_2 كتلتيهما $m_1=m_1=100g$ مرتبطين بخيطين f_1 و f_2 و f_1 مثبّت بحامل (انظر الشكل 11).

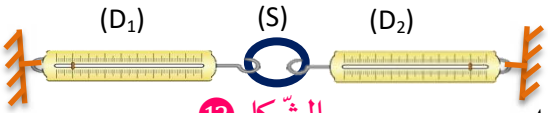
1- سمّ القوى المؤثرة على الجسم S_1 والجسم S_2.

2- استنادا الى شرطي توازن جسم صلب وتحليل قوة الى مركبتين مثّل القوى المؤثّرة على الجسم S_2 باستعمال سلّم رسم $1N \longrightarrow 1cm$

تعطى $g= 10N/kg$

التمرين الحادي عشر:

نضع جسم صلب (s) ذو كتلة مهملة تحت تأثير ربيعتين D_1 وD_2 حيث تشير D1 الى $F_1= 4N$ والحلقة في حالة توازن.



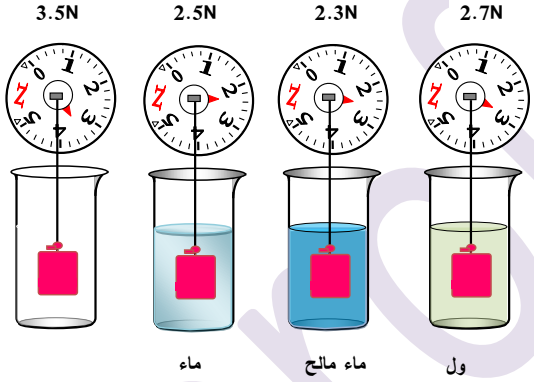
الشّكل 12

1- ذكّر بشرطي توازن جسم صلب خاضع لقوتين.

2- حدّد مميزات القوتين $\vec{F_1}$ و $\vec{F_2}$ ثمّ مثّلهما بسلم رسم مناسب.

التمرين الثّاني عشر

بغرض معرفة تأثير اختلاف الكتلة الحجمية على شدّة قوة دافعة أرخميدس، قام عماد بالتّجارب التّالية:



الشّكل 13

1- اذكر القوى المؤثّرة على الجسم (s) في الكأس الفارغ والكأس الذي به ماء. ثمّ مثلها

2- أوجد شدّة دافعة أرخميدس المطبّقة من طرف كل سائل على الجسم (s).

3- عيّن حجم الجسم (s)

تعطى الكتلة الحجمية للماء $\rho_{eau}= 1\ g/cm^3$

$g= 10N/kg$

التمرين الثّالث عشر:

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

الشّكل 14

1- عيّن شدّة دافعة أرخميدس المطبّقة من طرف السّائل على الكرة(B).

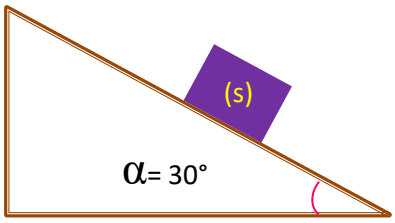
2- استنتج الكتلة الحجمية للسّائل. ثمّ احسب كتلة السّائل المزاح.

3- احسب شدة ثقل السّائل المزاح وقارنها مع دافعة أرخميدس. ماذا تستنتج؟

تعطى $g= 10N/kg$

التمرين الرّابع عشر:

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

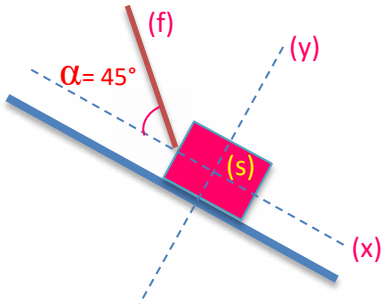


الشّكل⓯

1- ذكّر بشرطي توازن جسم صلب خاضع لثلاث قوى غير متوازية
2- هل الجسم (s)تحت تأثير قوة الاحتكاك؟ علل
3- مثّل القوى المؤثّرة على الجسم (s)باستعمال سلّم رسم1cm⟵5N

التمرين الخامس عشر:

على سطح مائل خشن يتحرك جسم صلب (s)ثقله P=2N نحو الأعلى تحت تأثير خيط مائل بزاوية α=45 ° بقوة $F_{f/s}$=4N. (الشّكل ⓰)



الشّكل⓰

1- اذكر القوى المؤثّرة على الجسم (s).
2- مثّل كل من $\vec{Ff/s}$ و $\vec{P}$ باستعمال سلّم رسم 1cm ⟵4N
3- مثّل شعاع القوة الثّالثة $\vec{F'}$ التي تجعل الجسم (s) في حالة توازن.
4- حلّل القوة $\vec{F'}$ إلى مركبتين الأفقية $\vec{F'_x}=\vec{Fr}$ والعمودية $\vec{F'_y}=\vec{F_{t/s}}$
في المعلم (oxy)ثمّ استنتج قيمة قوة الاحتكاك Fr وقوة فعل السطح Ft/s.

الوضعية السّادسة عشر:

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

الشّكل⓱

إذا علمت أنّ كتلة المقصورة وركّابها في هذه الرّحلة هو m= 1800kg
والجاذبية الأرضية g= 10N/kg

1- لماذا المقصورة في حالة توازن؟
2- مثّل القوى المؤثّرة على المقصورة باستعمال سلّم رسم مناسب.

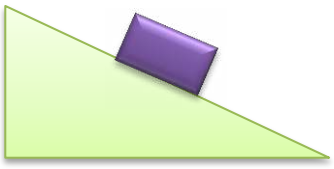
الوضعية السّابعة عشر:

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

1- أذكر القوى المؤثّرة على الغطّاس في الحالات التالية ثمّ مثّلها بسلّم رسم 1cm ⟵ 350 N :
أ- وهو في حالة توازن فوق منصة القفز.
ب- بعد قفزه من المنصّة وقبل وصوله الى الماء.
ت- جسده يطفو فوق الماء.
2- بيّن سبب توازن الغطّاس فوق منصة القفز وطفو جسده فوق الماء.

تمرين الثامن عشر:

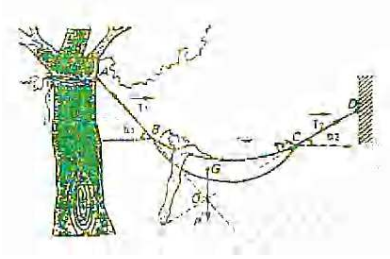
جسم صلب (s) كتلته m= 1500g موضوع فوق سطح خشن مائل بزاوية $\alpha=30°$ عن سطح الأرض ، قوى الاحتكاك بين الجسم والسّطح شدتها تساوي Fr= 10N . والجسم في حالة توازن.



1- اجرد القوى المؤثرة على الجسم /(s)
2- ذكّر بالشرطين الذي حقّقهما الجسم (s) ليكون في حالة توازن.
3- مثّل القوى المؤثّرة على الجسم (s) باستعمال سلم الرسم 1cm 10N

التّمرين التّاسع عشر:

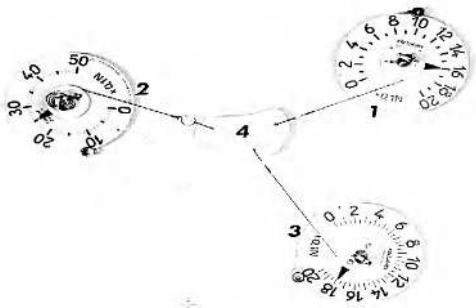
في رحلة مع فوج الكشافة قام عماد بصنع أرجوحة النّوم بربط شبكة مهملة الكتلة بواسطة حبلين الى شجرتين متقاربتين، استلقى عماد الذي كتلته m=50kg عليها وخلد الى النّوم.



1- بإعتبار أنّ الجملة الميكانيكية (s) (عماد + الشبكة) في حالة توازن :
أ- أذكر القوى المؤثّرة على الجملة الميكانيكية (s).
ب- مثّل هذه القوى باستعمال سلّم رسم 1.5cm 500N
ت- حدّد قيمة كل من قوة الحبلين المؤثّرين على الشبكة.

التّمرين العشرون:

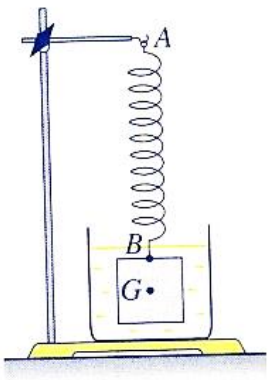
حلقة(s) مهملة الكتلة ، مشدودة بثلاث خيوط، ونقيس القوى المؤثرة من طرف كل خيط بواسطة 03 ربائع (انظر الشكل) ، F1= 1.6N F3= 1.8N F2=2.5N



1- اذكر مميزات القوى المؤثرة على الحلقة F1 ;F2;F3.
2- ماذا يمكنك القول عن حوامل القوى الثّلاثة.
3- مثّل القوى F1و F2 وF3 المؤثّرة على الحلقة
باستعمال سلّم الرّسم 1cm 0.5N
4- اعط محصلّة القوتين F1 وF2 ثمّ قارنها مع القوّة الثّالثة F3 .
5- استنتج شرطي توازن جسم صلب خاضع لثلاث قوى غير متوازية

تمرين 21:

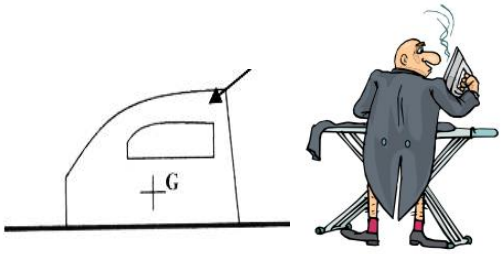
جملة ميكانيكية متكونة من جسم صلب (s) على شكل مكعب حجمه $100cm^3$ كتلته m=900g مغمور وسط سائل(ماء) وهو معلق بواسطة نابض عمودي ، والجملة الميكانيكية في حالة توازن .



1- حدد ثقل الجسم (s) وشدّة دافعة أرخميدس المطبّقة عليه.
2- استنادا الى مكتسباتك الرياضياتية في جمع الأشعة الّتي لها نفس المنحى استنتج قيمة القوة التي يؤثّر بها النّابض على الجسم (s).
3- مثّل هذه القوى باستعمال سلّم رسم مناسب.

تعطى $\rho eau= 1g/cm^3$ g= 10N/kg

تمرين22



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

1- أوجد قيمة القوّة الّتي تؤثّر بها المكواة على القميص ثمّ مثّلها باستعمال سلّم الرّسم 1cm 4N

2- استنتج قيمة القوّة التي تؤثّر بها الطاولة على القميص ثمّ مثّلها بنفس سلم الرسم السابق.