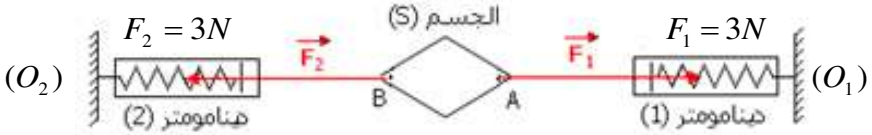
سلسلة الدعم (توازن جسم صلب خاضع لقوتين)

السنة الرابعة متوسط - من إعداد:الأستاذ لعزيب محمد

ملخص الدرس: نجعل جسم (S) مهمل الكتلة بين خيطين مشدودين بربيعتين (D_1) و (D_2)



مميزات القوتين	$\vec{F}_1$	$\vec{F}_2$
نقطة التأثير	النقطة A	النقطة B
الحامل	المستقيم الأفقي (O_1A)	المستقيم الأفقي (O_2B)
الجهة	من A نحو اليمين ←	من B نحو اليسار ←
الشدّة	$F_1 = 3N$	$F_2 = 3N$

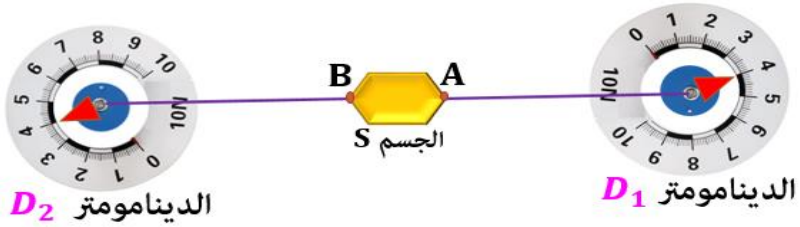
يتوازن جسم صلب خاضع لقوتين $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ إذا تحقق الشرطان:

الشرط الأول : للقوتين نفس الحامل.

الشرط الثاني : للقوتين نفس الشدّة وجهتين متعاكستين ،ونعبر عن هذا الشرط بـ: $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}$

التمرين ❶ :

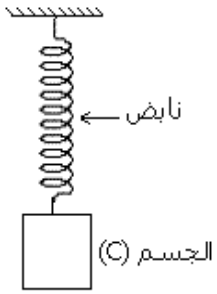
نجعل جسم صلب (S) خفيف (مهمل الكتلة) بين معلاقي ربيعتين مشدودتين كما في الشكل المقابل:



1) ماذا نقصد بالجسم الخفيف؟
2) أحصِ القوى المطبقة على الجسم (S).
3) حدد مميزات هذه القوى ثم مثّلها باستعمال مقياس رسم: $1cm \rightarrow 2N$
4) برأيك هل الجسم في حالة توازن أم لا؟برر إجابتك.

التمرين ❷ :

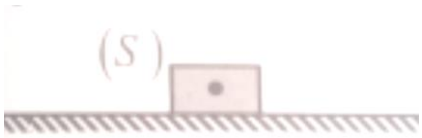
نعلق جسم (c) كتلته $m = 800g$ بنابض (R) مثبت بحامل كما يبين الشكل التالي:



1) احسب ثقل الجسم ثم اذكر مميزاته. يعطي: $g = 10N/kg$
2) باعتبار الجملة(الجسم c) في حالة توازن.
   أ- أجرد القوى المطبقة على الجسم (c).ثم مثلها
   باستعمال سلم الرسم: $1cm \rightarrow 4N$.
   ب- مثل مخطط الأجسام المتأثرة للجملة (الجسم c).

التمـــــــــــرين ❸ :

جسم صلب (S) كتلته $m = 300g$ متوازن فوق سطح أفقي.



1) اجرد القوى المطبقة على الجملة (S) .

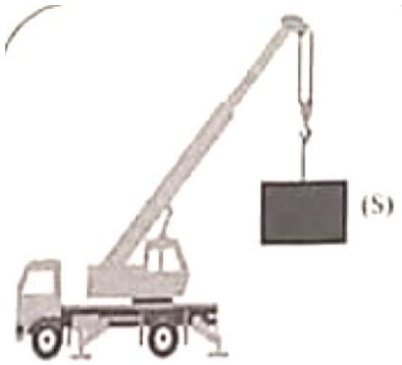
2) اكتب شرطا توازن الجملة (S).

3) اذكر مميزات كل قوة ثم مثلها على الجملة (S)

باستعمال سلم الرسم: $1.5N \rightarrow 1Cm$ تعطي: $g = 10N/Kg$

التمـــــــــــرين ❹ :

رفع عامل ميناء حمولة (s) كتلتها $m = 300Kg$ بواسطة رافعة إلى ارتفاع معين.



1) احسب شدة ثقل الحمولة (s) باعتبار $g = 10N/Kg$ في المكان.

2) عند بلوغ الارتفاع المعين أوقف العامل تشغيل الرافعة وترك الحمولة (s) معلقة انتظار بالحبل في إنزالها،فحدث لها التوازن.

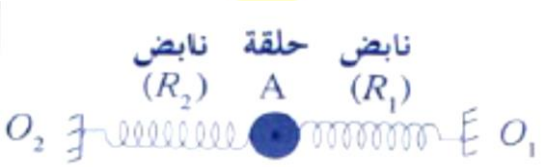
أ) اذكر القوى المؤثّرة في الحمولة (s) و أعط رمزا لكلّ منها.

ب) مثّل هذه القوى على الحمولة (s) في حالة التوازن

باستعمال سلم الرّسم $(1000N \rightarrow 1Cm)$

التمـــــــــــرين ❺ :

تخضع حلقة (A) كتلتها مهملة في حالة توازن لتأثير نابضين مشدودين،شدة قوة كل منهما $0.5N$.



1) اذكر القوى المؤثرة على الحلقة (A) .

2) اكتب شرطا توازن الحلقة.

3) أعط مميزات القوتين المؤثرتين على الحلقة (A).

4) مثل القوتين على الحلقة باستعمال سلم رسم: $0.25N \rightarrow 1N$

التمـــــــــــرين ❻ :

يرفع سمير صندوق (S) ذو كتلة $m = 15kg$ باستعمال حبل (f) وبكرة كما هو موضح في الشكل.

1) احسب ثقل الصندوق (S) .باعتبار $g = 10N/Kg$ في المكان.

2) نعتبر الصندوق (S) في حالة توازن من خلال ذلك:

أ- اذكر القوى المؤثرة على الصندوق (S).

ب- اكتب عبارة شرط توازن الصندوق (S).

ت- استنتج شدة كل قوة مؤثرة على الصندوق (S) ثم مثلها باستعمال سلم الرسم: $(1cm \rightarrow 100N)$

ج- بعد صعود الصندوق لارتفاع معين انقطع الخيط (f).

- اذكر القوى المؤثرة على الصندوق (S) خلال مرحلة السقوط ثم مثلها.
- هل يمكن اعتبار الصندوق في حالة توازن؟

الحلـــــــــول

حل التمـــــــــرين ❶ :

1) الجسم الخفيف مهمل الكتلة يعني ثقله مهمل امام بقية القوى المؤثرة على الجسم.

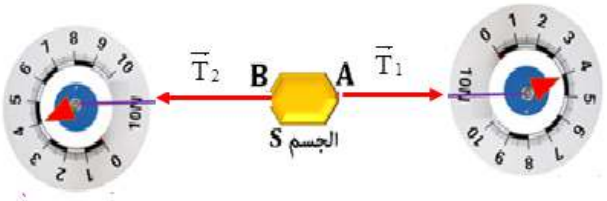
2) القوى المطبقة على الجسم (S): $\vec{T}_1$ قوة شد خيط الربيعة D_1 ، $\vec{T}_2$ قوة شد خيط الربيعة D_2

3) مميزات هذه القوى:

مميزات القوتين	$\vec{T}_1$	$\vec{T}_2$
نقطة التأثير	النقطة A	النقطة B
الحامل	المستقيم الأفقي (O_1A)	المستقيم الأفقي (O_2B)
الجهة	من A نحو اليمين ←	من B نحو اليسار ←
الشدّة	$F_1 = 4N$	$F_2 = 4N$

حساب طويلة الشعاعين:

$$1cm \rightarrow 2N \qquad \frac{4\times 1}{2} = 2cm$$
$$xcm \rightarrow 4N$$



4) نعم الجسم في حالة توازن. التبرير: لان شرط التوازن محقق.

فللقوتان نفس الحامل والشدة ومتعاكستان في الجهة و $\vec{T}_1 + \vec{T}_2 = \vec{0}$

حل التمـــــــــرين ❷ :

1) حساب ثقل الجسم: $P = m \times g = 0.8kg \times 10N/kg = 8N$

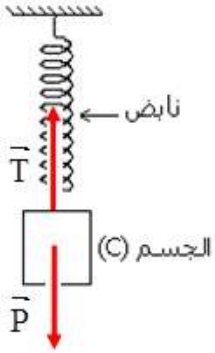
مميزاته	نقطة التأثير	الحامل	الجهة	الشدة
$\vec{P}$	المركز الهندسي للجسم	شاقولي	نحو مركز الارض	$8N$

2)

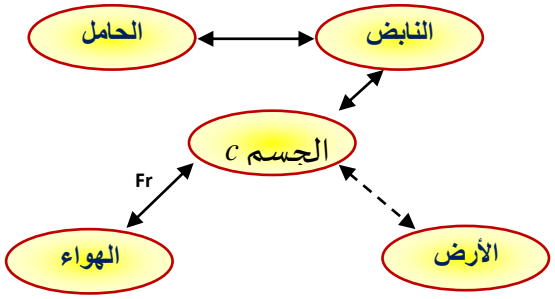
أ- القوى المطبقة على الجسم (c): $\vec{T}$ قوة شد النابض R ، $\vec{P}$ ثقل الجسم C.

حساب طويلة الشعاعين:

$$1cm \rightarrow 4N \qquad \frac{8\times 1}{4} = 2cm$$
$$xcm \rightarrow 8N$$



ب- مخطط الأجسام المتأثرة للجملة (الجسم c).



حل التمرين ❸ :

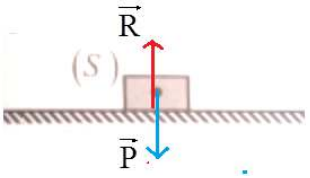
1) القوى المطبقة على الجملة (S) : $\vec{R}$ قوة السطح الافقي . $\vec{P}$ ثقل الجسم (S) .

2) شرطا توازن الجملة (S) :

الشرط الأول:للقوتان نفس الحامل والشرط الثاني:للقوتان نفس الشدة ومتعاكستان في الجهة و $\vec{P}+\vec{R}=\vec{0}$

3) مميزات كل قوة :

مميزاته	نقطة التأثير	الحامل	الجهة	الشدة
$\vec{P}$	المركز الهندسي للجسم	شاقولي	نحو مركز الارض	$P=0.3\times10=3N$
$\vec{R}$	مركز سطح التلامس	شاقولي	نحو الاعلى	$3N$



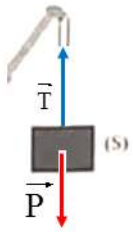
حساب طويلة الشعاعين: $\dfrac{3\times1}{1.5}=2cm$ $\quad 1cm\rightarrow1.5N$ $\quad xcm\rightarrow3N$

حل التمرين ❹ :

1) حساب شدة ثقل الحمولة (s) : $P=m\times g=300kg\times10N/kg=3000N$.

2) أ-القوى المؤثّرة في الحمولة (s) : ثقل الجسم (S) : $\vec{P}$. قوة شد الحبل $\vec{T}$.

ب- تمثّيل هذه القوى على الحمولة (s) :



حساب طويلة الشعاعين: $\dfrac{3000\times1}{1000}=1.5cm$ $\quad 1cm\rightarrow1000N$ $\quad xcm\rightarrow3000N$

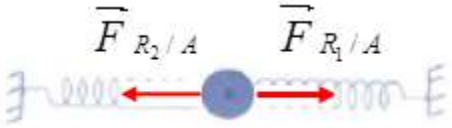
حل التمرين ❺ :

1) القوى المؤثرة على الحلقة (A) :قوة شد النابض (R_1) على الحلقة $\vec{F}_{R_1/A}$ و قوة شد النابض (R_2) على الحلقة $\vec{F}_{R_2/A}$.

2) شرط توزان الحلقة: للقوتين نفس الحامل ونفس الشدّة ومتعاكستين في الجهة $\vec{F}_{R_1/A}+\vec{F}_{R_2/A}=\vec{0}$.

3) مميزات القوتين المؤثرتين على الحلقة (A) :

مميزاته	نقطة التأثير	الحامل	الجهة	الشدة
$\vec{F}_{R_1/A}$	نقطة شد النابض (R_1) للحلقة	افقي	نحو اليمين	$0.5N$
$\vec{F}_{R_2/A}$	نقطة شد النابض (R_2) للحلقة	افقي	نحو اليسار	$0.5N$



4) تمثيل القوى المؤثرة على الحلقة:

حساب طويلة الشعاعين: $2cm$ $\quad \begin{cases}0.25N\rightarrow1cm\\0.5N\rightarrow x\end{cases}$ $\quad x=\dfrac{0.5\times1}{0.25}$

حل التمرين ❻ :

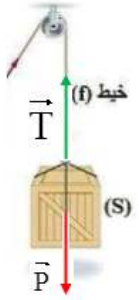
1) حساب ثقل الصندوق (S) : $P=m\times g=15kg\times10N/kg=150N$

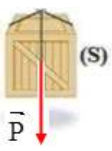
2)أ- القوى المؤثرة على الصندوق (S) :ثقل الصندوق (S) : $\vec{P}$. قوة شد الحبل $\vec{T}$.

ب- عبارة شرط توازن الصندوق (S) : $\vec{P}+\vec{T}=\vec{0}$

ج-شدة كل قوة مؤثرة على الصندوق (S) : $P=T=150N$

تمثيل القوى: $1.5cm$ $\quad \begin{cases}100N\rightarrow1cm\\150N\rightarrow x\end{cases}$ $\quad x=\dfrac{150\times1}{100}$





د- القوى المؤثرة على الصندوق (S) خلال مرحلة السقوط:ثقل الصندوق فقط $\vec{P}$

- لا يمكن اعتبار الصندوق في حالة توازن.