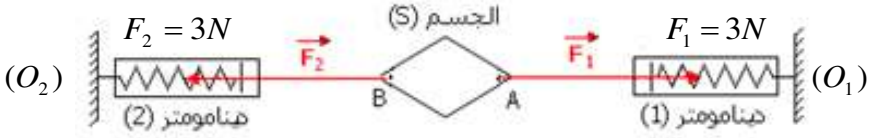
# سلسلة الدعم (توازن جسم صلب خاضع لقوتين)

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 | $F_1 = 3N$ | $F_2 = 3N$ |

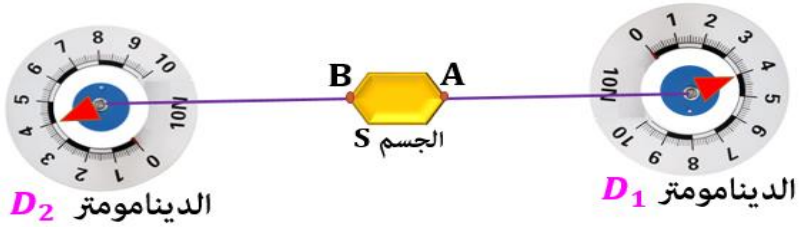
يتوازن جسم صلب خاضع لقوتين $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ إذا تحقق الشرطان:

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 :

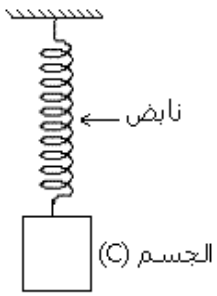
نجعل جسم صلب $(S)$ خفيف (مهمل الكتلة) بين معلاقي ربيعتين مشدودتين كما في الشكل المقابل:




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:

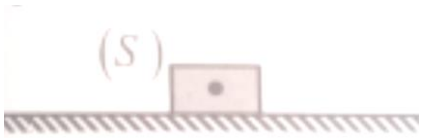



1) احسب ثقل الجسم ثم اذكر مميزاته. يعطي: $g = 10N/kg$
2) باعتبار الجملة(الجسم $c$) في حالة توازن.
   أ- أجرد القوى المطبقة على الجسم $(c)$.ثم مثلها
   باستعمال سلم الرسم: $1cm \rightarrow 4N$ .
   ب- مثل مخطط الأجسام المتأثرة للجملة (الجسم $c$).

www.dzexams.com

## التمـــــــــــرين ❸ :

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




1) اجرد القوى المطبقة على الجملة $(S)$ .

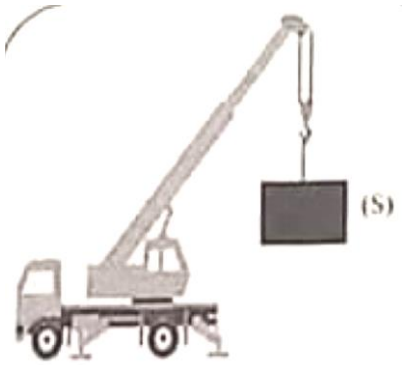
2) اكتب شرطا توازن الجملة $(S)$.

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.

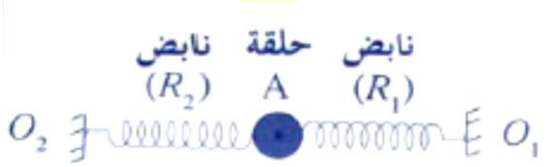
أ) اذكر القوى المؤثّرة في الحمولة $(s)$ و أعط رمزا لكلّ منها.

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؟

www.dzexams.com

# الحلـــــــــول

## حل التمـــــــــرين ❶ :

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

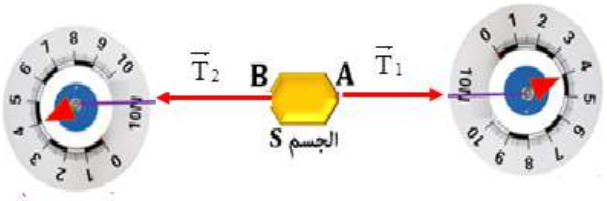
2) القوى المطبقة على الجسم $(S)$: $\vec{T}_1$ قوة شد خيط الربيعة $D_1$ ، $\vec{T}_2$ قوة شد خيط الربيعة $D_2$

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: $P = m \times g = 0.8kg \times 10N/kg = 8N$

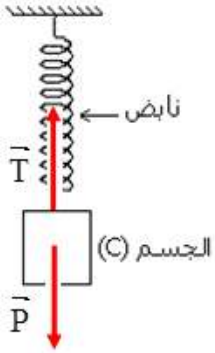
| مميزاته | نقطة التأثير | الحامل | الجهة | الشدة |
|---|---|---|---|---|
| $\vec{P}$ | المركز الهندسي للجسم | شاقولي | نحو مركز الارض | $8N$ |

2)

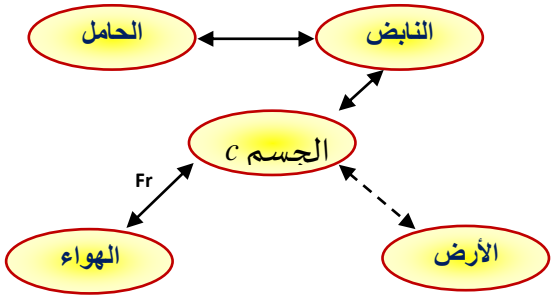
أ- القوى المطبقة على الجسم $(c)$: $\vec{T}$ قوة شد النابض R ، $\vec{P}$ ثقل الجسم C.

حساب طويلة الشعاعين:

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




ب- مخطط الأجسام المتأثرة للجملة (الجسم $c$).




www.dzexams.com

## حل التمرين ❸ :

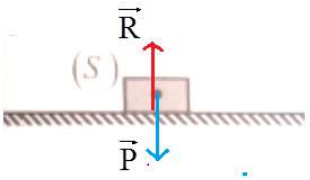
1) القوى المطبقة على الجملة $(S)$ : $\vec{R}$ قوة السطح الافقي . $\vec{P}$ ثقل الجسم $(S)$ .

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: $\frac{3\times1}{1.5}=2cm$

$1cm \rightarrow 1.5N$

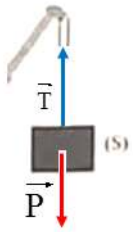
$xcm \rightarrow 3N$

## 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: $\frac{3000\times1}{1000}=1.5cm$

$1cm \rightarrow 1000N$

$xcm \rightarrow 3000N$

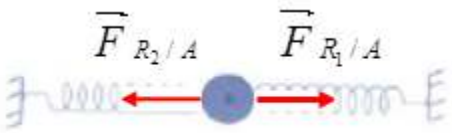
## حل التمرين ❺ :

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: $2cm$ $x=\frac{0.5\times1}{0.25}$

$\begin{cases}0.25N \rightarrow 1cm\\0.5N \rightarrow x\end{cases}$

## حل التمرين ❻ :

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

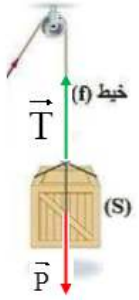
2)أ- القوى المؤثرة على الصندوق $(S)$ :ثقل الصندوق $(S)$ : $\vec{P}$. قوة شد الحبل $\vec{T}$ .

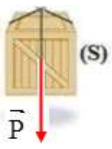
ب- عبارة شرط توازن الصندوق $(S)$ : $\vec{P}+\vec{T}=\vec{0}$

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

تمثيل القوى: $1.5cm$ $x=\frac{150\times1}{100}$

$\begin{cases}100N \rightarrow 1cm\\150N \rightarrow x\end{cases}$




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

- لا يمكن اعتبار الصندوق في حالة توازن.

www.dzexams.com