

## أختبر معلوماتي

1- الثقل هو مقدار قوة جذب الأرض للجسم ، فكلما كانت كتلة الجسم كبيرة كلما كان جذب الأرض له كبيرا .

- 2

(أ) يتناسب الثقل طردا مع كتلة الجملة الميكانيكية . (صحيح)

(ب) يتناسب الثقل طردا مع مربع الكتلة

(ج) يتناسب الثقل عكسا مع كتلة الجملة الميكانيكية

(د) يتناسب الثقل عكسا مع مربع الكتلة .

- 3

(أ) الثقل مقدار مميز للجملة المادية (لا)

(ب) الثقل مقدار غير شعاعي (لا)

(ج) الثقل مقدار شعاعي (نعم)

(د) الثقل مقدار متغير مع الكتلة (نعم)

- 4

<< يُنمذج الثقل بشعاع حامله شاقولي وجهته نحو الأسفل ، وشدته بمقدار جذب الأرض للجملة الميكانيكية >>

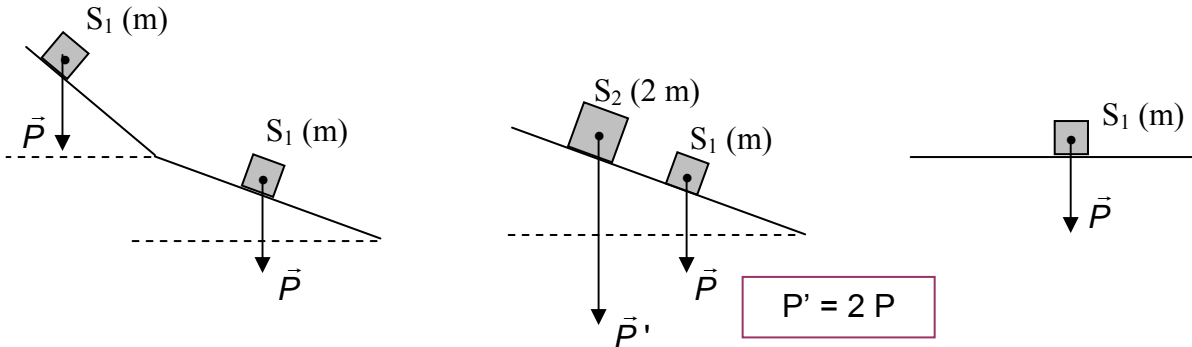
5- التعبير الثاني هو الصحيح ، أي : << يخضع الجسم المادي لقوة جذب الأرض بحسب المكان المتواجد به >>

التعبير الأول غير دقيق (خطأ) ، لأن معناه أن الثقل هو ميزة للجملة الميكانيكية .

## أستعمل معلوماتي

- 6

نعتبر أن هذه الأجسام موجودة في مكان واحد ، إذن أثقالتها لا تتعلق إلا بكتلتها .



## نتعمق قليلا حتى لا نفاجأ في المستقبل !

في الحقيقة إذا تمادينا في التدقيق ، النّقل ليس هو فقط قوة جذب الأرض للجسم ، بل هو مجموع 3 قوى :

$\vec{F}_1$  : قوة نيوتن والتي نسميها  $\vec{P}$  .

$\vec{F}_2$  : قوة جذب الجسم إلى الكواكب الأخرى ( الشمس ، القمر ... ) وهي قوة ضعيفة نسبيًا ، وهي القوة المتناسبة

في ظاهرة المدّ والجزر .

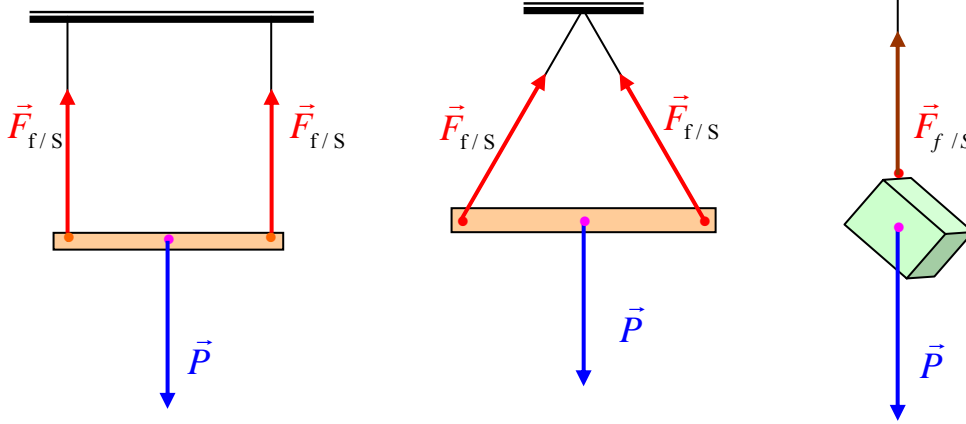
$\vec{F}_3$  : قوة سببها دوران الأرض ، وهي التي تجعل امتداد خيط المطمار لا يمر تماما من مركز الأرض .

لكن نحن أهملنا القوتين  $\vec{F}_2$  و  $\vec{F}_3$  أمام  $\vec{F}_1$  ، وعبرنا عن ثقل الجسم فقط بقوة جذب الأرض للجسم .

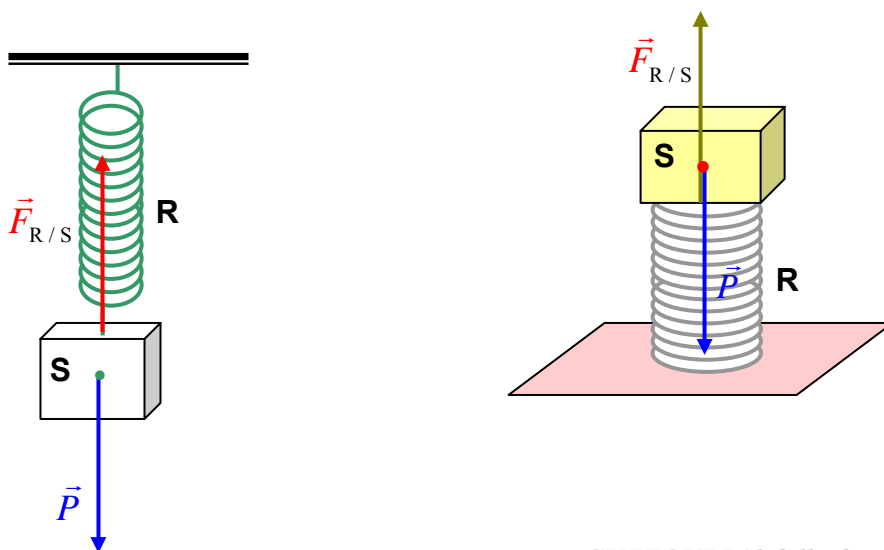
**-7** اعتبرنا هذه الأجسام متجانسة ، وبالتالي مثلنا أثقالتها في مركز الثقل .

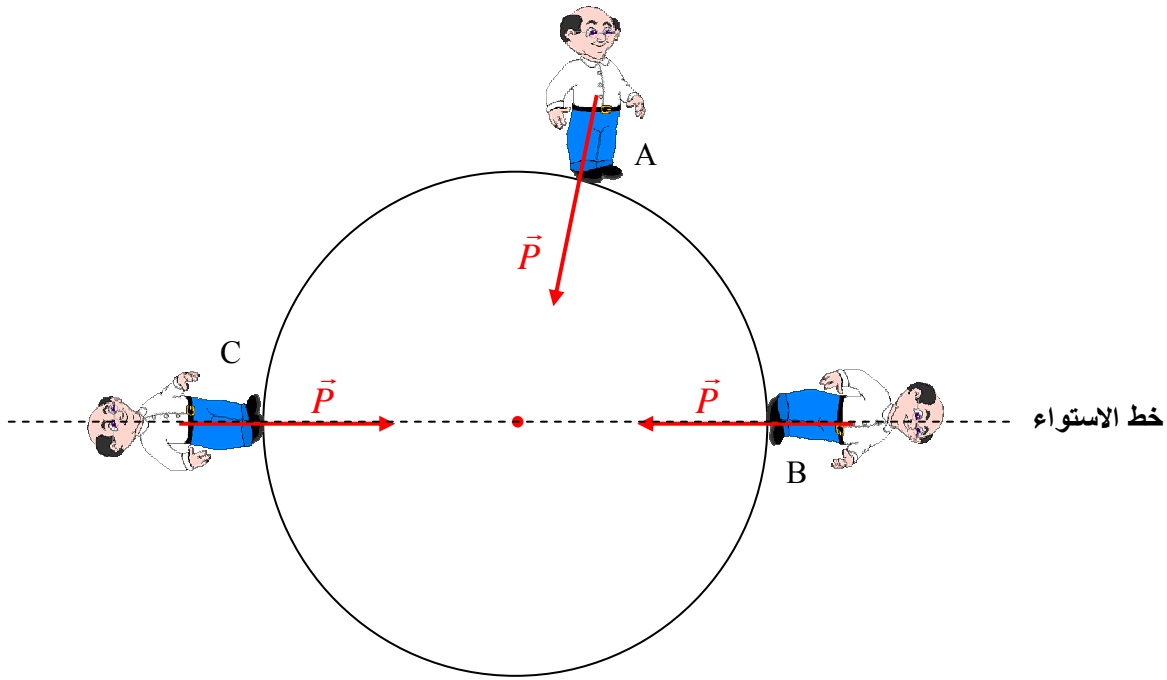
S : الجسم

f : الخيط

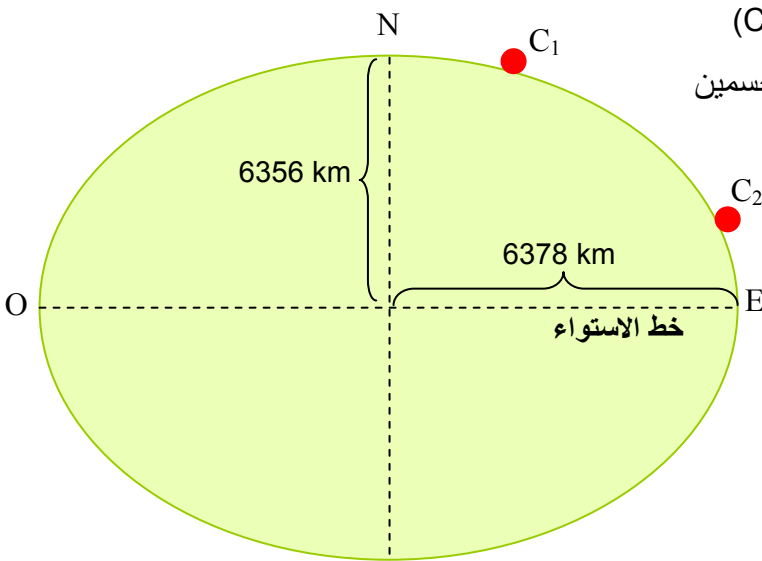


- 8





(ب) يختلف التمثيل فقط في شدة الثقل ، لأن ثقل الشخص يتناسب مع كتلته .  
 (ج) في الحقيقة الأرض بيضوية الشكل ، ونعلم أن قوة جذب الأرض للجسم تتناسب عكسا مع مربع المسافة بين الجسم ومركز الأرض .



من الشكل نلاحظ أن قوة جذب الأرض للجسم (C<sub>1</sub>) أكبر من قوة جذبها للجسم (C<sub>2</sub>) ، مع العلم أن للجسمين نفس الكتلة .

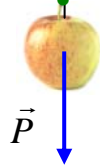
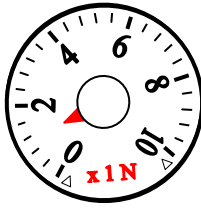
السبب في اختلاف قوة الجذب هو أن بعد الجسم (C<sub>1</sub>) عن مركز الأرض أقل من بعد الجسم (C<sub>2</sub>) عن مركزها .  
 إذن يجب تمثيل ثقل الشخص بشعاع أقصر في الحالتين (B) و (C) من الحالة (A) .

- لا يوجد أي اختلاف بين كتلة الجسم على سطح الأرض وكتلته على سطح القمر (الكتلة مقدار يميّز الجملة) (المزيد : الكتلة هي كمية المادة التي يحتويها الجسم) .
- نعم يوجد اختلاف بين ثقل الجسم على سطح الأرض و ثقله على سطح القمر (قوة جذب القمر للجسم أقل من قوة جذب الأرض له) .

- 11

أ) كتلة الأبيص تبقى ثابتة ، أي 12 kg (الأبيص هو الإناء الفخاري الذي نزرع فيه النباتات - Le pot )  
ب) القمر يجذب الجسم أقل مما تجذبه الأرض بست مرات .

- 12



- الجهاز الذي علقنا فيه الجسم يسمى **الربيعية (Le dynamomètre)** الوحدة المستعملة على الجهاز هي النيوتن (N)
- نقرأ على الربيعية أن ثقل التفاحة هو  $P = 1.5 \text{ N}$  ، إذن حسب السلم نمثل شعاع الثقل بطول قدره 1.5 cm .

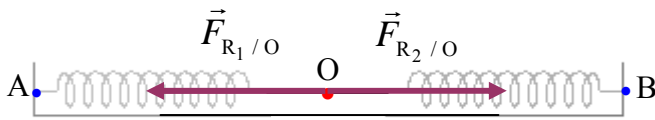
## أنمي كفاءاتي

- 13

أ - 1) نعلم أن الطول الأصلي لكل نابض  $L_0 = 10 \text{ cm}$  ، وأن المسافة  $AB = 24 \text{ cm}$  . إذن الزيادة في طول كل

$$x = \frac{AB - 2L_0}{2} = \frac{24 - 20}{2} = 2 \text{ cm} \quad \text{نابض هي :}$$

بما أن النابضين في حالة استطالة (**عكس الاستطالة هو التقلص**) ، فإن القوتين المؤثرتين على النقطة (O) بواسطة النابضين هما قوتان إحداهما جهتها نحو (A) والأخرى نحو (B) .



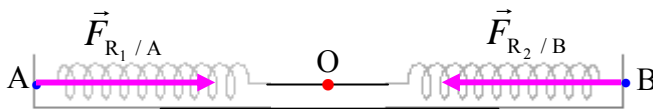
الشكل - 1

حامل القوتين أفقي لأن النابضين أفقيان (شكل - 1)

(1) : النابض  $R_1$

(2) : النابض  $R_1$

(2) تمثيل الأفعال الميكانيكية على (A) و (B) (الشكل - 2) .



الشكل - 2

(3) • عندما نزيح النقطة (O) نحو (A) بـ 1 cm ، تصبح استطالة النابض  $R_1$  :  $x_1 = 1$  cm ، بعدما كانت

2 cm ، وتصبح استطالة النابض  $R_2$  :  $x_2 = 3$  cm ، بعدما كانت 2 cm .

إذن يبقى كلا النابضين في حالة استطالة ، وبما أن القوة التي يؤثر بها النابض تتناسب مع مقدار استطالته أو مقدار تقلصه ، تمثل شدة القوة التي يؤثر بها النابض  $R_2$  على النقطة (O) بـ 3 أضعاف شدة القوة التي يؤثر بها النابض  $R_1$  على النقطة (O) .

السلم الذي مثلنا به القوتين في الشكل - 3 لا علاقة له بالسلم في الشكلين (1) و (2) لم نمثل النابضين في الشكل - 3 ، فقط للإختصار .



الشكل - 3

• عندما نزيح النقطة (O) نحو (A) بـ 2 cm ، يصبح النابض  $R_1$  في حالة الراحة ، أي  $x_1 = 0$

وتصبح استطالة النابض  $R_2$  :  $x_2 = 4$  cm ، بعدما كانت 2 cm . وبالتالي تصبح القوة  $F_{R_2/O}$  معدومة (لا علاقة للسلم في الشكل - 4 بالنسبة للأشكال الأخرى) .

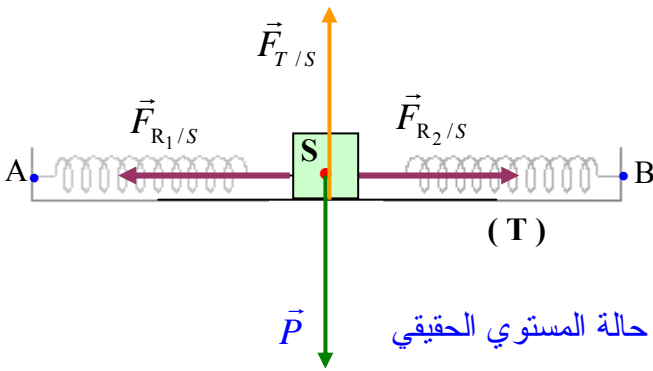


الشكل - 4

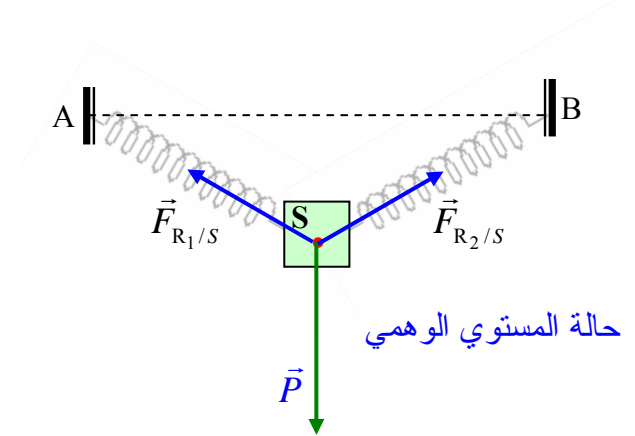
#### (4) الإشكالية في هذا السؤال :

يذكر التمرين في الحالة (أ) للنابضين ، أن هذين الأخيرين كانا موضوعين على مستو أفقي ، لكن لم يوضح لنا إن كان هذا المستوي ماديا (طاولة مثلا) أم وهميا . والذي زاد القضية غموضا هو أن في الحالة (ب) يقول التمرين ما يلي : النابضان موضوعان في مستو عمودي !!

حتى لا نترك هذا الالتباس قائما نجيب على السؤال بشكلين مختلفين . (S : الجسم ، T : الطاولة)

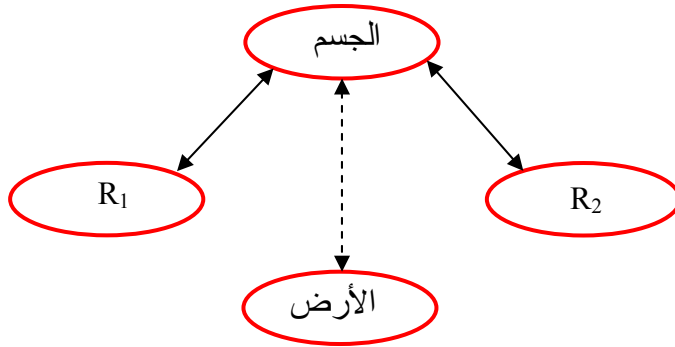


حالة المستوي الحقيقي



حالة المستوي الوهمي

(1) الجسم أقرب من (B) ، لأن النابض العلوي يستطيل بفعل جذب الأرض للجسم ، وبالتالي النابض السفلي ينقلص ، فيقترب الجسم نحو النقطة (B) .



(2) تمثيل مخطط أجسام متأثرة :

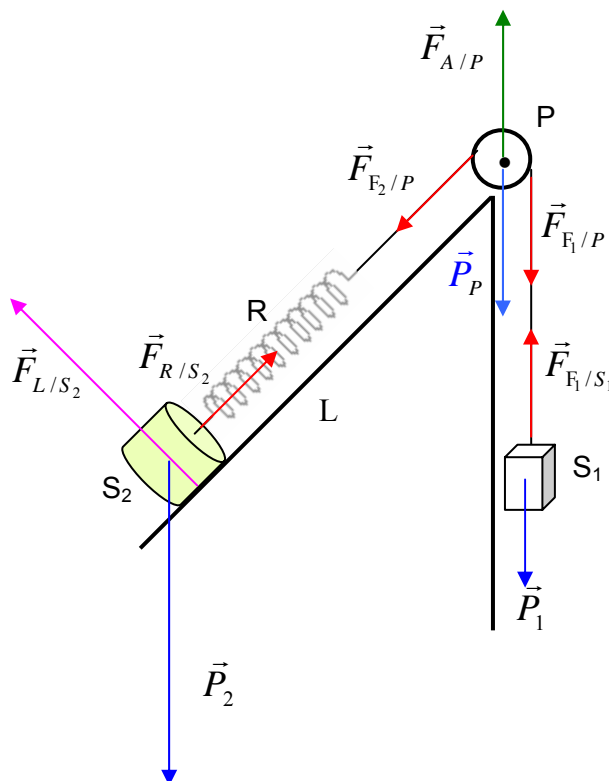
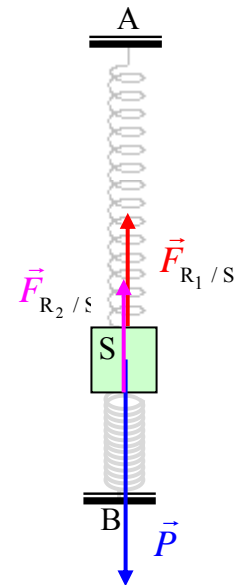
$$M_S = 150 \text{ g} !! \quad (3)$$

يقوم الجسم (S) بسحب النابض العلوي والضغط على النابض السفلي . إذن بقدر ما يستطيل العلوي ينقلص السفلي ، وبما أن تأثير النابض على الجسم يتناسب مع مقدار استطالة النابض ، نستنتج أن :

$$F_{R_2/S} = F_{R_1/S} \quad (\text{النابضان متماثلان})$$

أما النقل :  $P = 2F_{R_1/S} = 2F_{R_2/S}$  . لكن مع الأسف درس توازن

الجمل غير مدرج في هذا المستوى .



14 - نستعمل السلم فقط في تمثيل ثقلي الجسمين .

ثقل (S<sub>2</sub>) هو 3 أضعاف ثقل (S<sub>1</sub>)

P : البكرة

A : المحور

F<sub>1</sub> : الجزء الأيمن من الخيط

F<sub>2</sub> : الجزء الأيسر من الخيط

L : المستوي المائل