ملخص شامل للظواهر الميكانيكية (4متوسط)

1/ مبدأ الفعلين المتبادلين : (ما تجب معرفته في هذا العنصر)

*يطبق هذا المبدأ بين جملتين وأهم خصائص الفعلين المتبادلين:

- أن يكون الفعلان من نفس النوع وآنيان (متزامنان).
- نقطة التأثير من نقطة التلامس إذا كانت القوتان تلامسيتان ومن مركز الجسمين إذا كانت القوتان بعديتان.
- للقوتين نفس الحامل ونفس الشدة ومتعاكستان في الاتجاه ونكتب:

$$\overrightarrow{F_{A/B}} = -\overrightarrow{F_{B/A}}$$

2/ أهم القوى المؤثرة على الأجسام:

أ) الثقل : فعل الأرض على الأجسام ويعطى بالعلاقة: $P = m \times g$

حيث : m هي كتلة الجسم وحدتها Kg

g هي قيمة الجاذبية في مكان التجربة وحدتها N/Kg

P ثقل الجسم وحدته النيوتن N ويقاس بجهاز الربيعة.

ب) فعل الخيط على الجسم: إذا كان الجسم مشدودا بخيط (حبل) فإن الخيط يؤثر عليه بقوة نرمز لها بـ: $F_{f/s}$

ج) فعل السطح على الجسم: إذا كان الجسم موضوعا فوق سطح فإن السطح يؤثر على الجسم بقوة نرمز لها بالرمز: R أو $F_{t/s}$

د) دافعة أرخميدس: وهي قوة تطبقها السوائل على الأجسام المغمورة فيها جزئيا أو كليا ونرمز لها بالرمز F_A

3/ مميزات أشعة هذه القوى:

القوة	نقطة التأثير	المنحى	الجهة	العلاقة
الثقل P	المركز الهندسي للجسم	شاقولي	نحو الأسفل	$P = m \times g$
دافعة أرخميدس F_A	مركز الجزء المغمور من الجسم	شاقولي	نحو الأعلى	$F_A = \rho_l \times V_l \times g$ $F_A = P - P_A$
فعل الخيط $F_{f/s}$	نقطة تلامس الخيط مع الجسم	الخيط	جهة شد الخيط	
فعل السطح R	منتصف سطح التلامس	عمودي على السطح	نحو الأعلى	

ملاحظة:

الكتلة الحجمية : النسبة بين كتلة الجسم وحجمه $\rho = m/V$

الكثافة: النسبة بين الكتلة الحجمية لجسم والكتلة الحجمية لسائل(الماء).

$$d = \rho_s / \rho_e$$

$V(m^3)$: حجم الجزء المغمور من الجسم = حجم السائل المزاح

$\rho(Kg/m^3)$: الكتلة الحجمية للسائل

g (N/ Kg) : قيمة الجاذبية الأرضية

$F_A = \rho_l \times V_l \times g$

4/ شرطا توازن جسم خاضع لقوتين:

$\vec{F_1} + \vec{F_2} = \vec{0}$

أ) للقوتين الحامل نفسه.

ب) المجموع الشعاعي للقوتين معدوم:

5/ شرطا توازن جسم خاضع لثلاث قوى:

أ) حوامل القوى الثلاث تتقاطع في نقطة واحدة وتقع في نفس المستو.

ب) المجموع الشعاعي للقوى الثلاث معدوم:

$\vec{F_1} + \vec{F_2} + \vec{F_3} = \vec{0}$

6/ توازن جسم صلب في سائل:

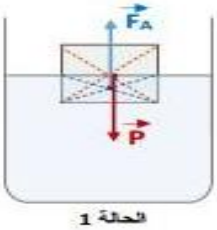
أ) يتوازن جسم مغمور جزئيا في سائل إذا :

تساوى ثقله مع قيمة الدافعة المطبقة عليه من السائل

و إذا كانت الكتلة الحجمية للجسم أقل من الكتلة الحجمية للسائل.

$F_A = P$

$\rho_s < \rho_l$



الحالة 1

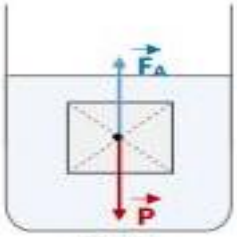
ب) يتوازن جسم عالق في سائل إذا:

تساوى ثقله مع قيمة الدافعة المطبقة عليه من السائل

و إذا تساوت كتلته الحجمية مع الكتلة الحجمية للسائل.

$F_A = P$

$\rho_s = \rho_l$



الحالة 2

ملاحظة: يستقر الجسم في الأسفل : إذا كان الثقل أكبر من الدافعة .

والكتلة الحجمية للجسم أكبر من الكتلة الحجمية للسائل.

$F_A < P$

$\rho_s > \rho_l$

7/ علاقة الكثافة بدافعة أرخميدس:

أ) إذا كان الجسم مغمور كليا فيمكن حساب كثافة الجسم بالعلاقة:

$$d = \frac{P}{FA} \quad \text{حيث} \quad V_S = V_l$$

ب) إذا كان الجسم مغمور جزئيا فإن علاقة الكثافة بالدافعة تعطى بالعلاقة:

$$d = \frac{P}{FA} / \frac{VS}{VL} \quad \text{حيث} \quad V_S > V_L$$

مسألة شاملة في الظواهر الميكانيكية 4 متوسط

نص المسألة:

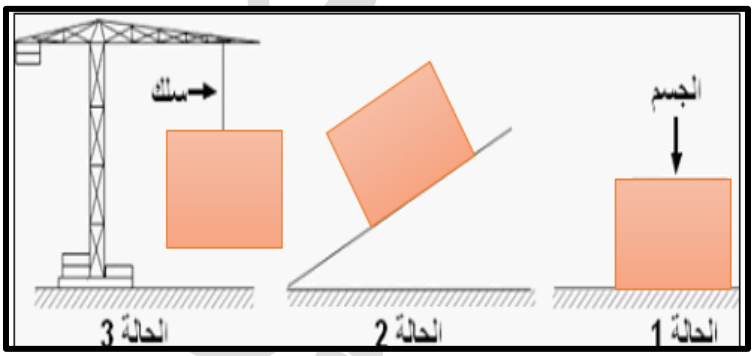
لدراسة بعض الظواهر الفيزيائية قام مجموعة من التلاميذ بعدة تجارب على جسم (s)كتلته(500g).

الجزء الأول

1/ ما قيمة كتلة الجسم على سطح القمر ؟ اشرح.
2/ أحسب ثقل الجسم(S) حيث (g=10N/Kg).
3/ أحسب ثقل هذا الجسم على سطح القمر إذا علمت أن قيمة الجاذبية هناك هي (g'=1.6N/Kg). ماذا تستنتج؟

الجزء الثاني

قام التلاميذ بوضع الجسم في عدة وضعيات (انظر الشكل):



1/ في الحالة 1 : مثل الأفعال المتبادلة بين الجسم (S) والسطح (t) كيفيا.
ثم مثل القوى المؤثرة على الجسم (S) في هذه الحالة باستعمال سلم الرسم:

1cm → 2N

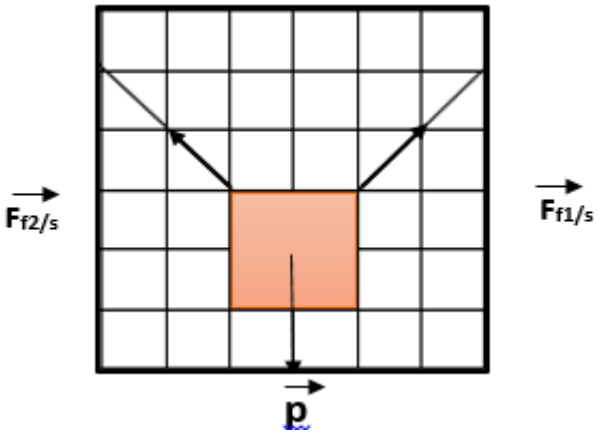
2/ علما أن السطح في الحالة 2 أملس ، فسر عدم توازن الجسم في هذه الحالة؟

3/ اذكر شرطا توازن الجسم في الحالة 3، ثم استنتج قيمة فعل السلك(f) على الجسم (S).

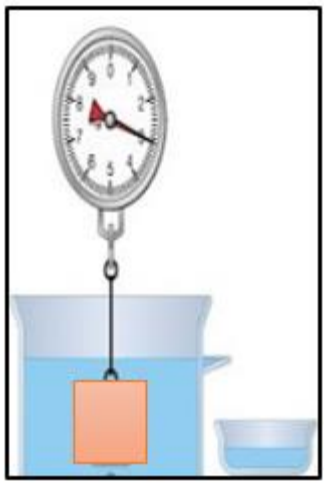
*مثل القوى المؤثرة على الجسم (S) باستعمال سلم الرسم السابق.

5/ قام التلاميذ بحمل الجسم بواسطة خيطين موصولين بجهازي ربيعة (دينامومتر) ثم قاموا بتمثيل القوى المؤثرة على الجسم على ورق ملمتري .

أ) أثبت بيانيا أن الجسم في حالة توازن.



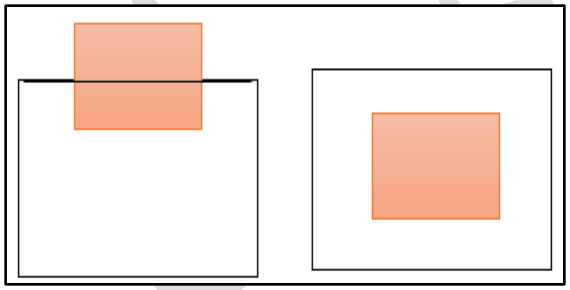
الجزء الثالث



قام التلاميذ بإنجاز التركيبة المقابلة:
فأشار جهاز الربيعة إلى القيمة (3N)
كما أزاح الجسم كمية من الماء حجمها ($0.0002m^3$).
1) ماذا تمثل القيمة التي أشار إليها جهاز الربيعة؟
2) أحسب قيمة قوة دافعة أرخميدس المطبقة على الجسم بطريقتين؟

تعطى الكتلة الحجمية للماء ($1000Kg/m^3$)

3) بعدها وضعوا الجسم في سائلين مختلفين فاتخذ الوضعيتين التاليتين:



أ) فسر توازن الجسم في السائلين؟
ب) مثل القوى المؤثرة على الجسم في الحالتين ، باستعمال نفس السلم.

مراجعة موفقة للجميع
الأستاذة: ماضي رميلة

حل المسألة الشاملة في الظواهر الميكانيكية 4متوسط

الأستاذة: ماضي رميلة

الجزء الأول

1/ كتلة الجسم على سطح القمر (500g) لأن الكتلة مقدار فيزيائي ثابت لا يتغير بتغير المكان.

2/ حساب ثقل الجسم :

m=500g=0.5Kg P=mxg=0.5x10=5N

3/ حساب ثقل الجسم على سطح القمر:

P'= mx g'= 0.5x1.6= 0.8 N

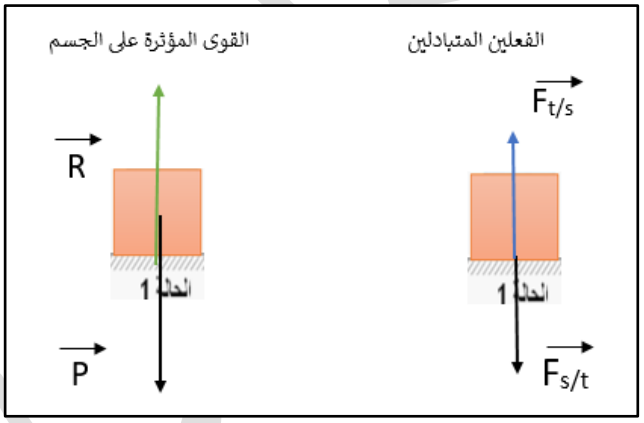
نستنتج أن الثقل مقدار فيزيائي غير ثابت يتغير بتغير المكان.

الجزء الثاني

1/

1cm ← 2N

2.5cm ← 5N



2/ الجسم غير متوازن لأنه خاضع لقوتين (الثقل وفعل السطح) ليس لهما الحامل نفسه.

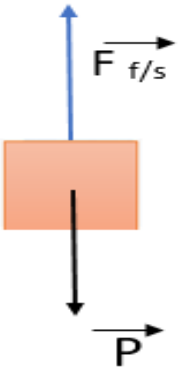
3/ شرطا توازن الجسم في الحالة3:

* للقوتين الحامل نفسه.
* المجموع الشعاعي للقوتين معدوم .

$\vec{R} + \vec{P} = \vec{0}$

الجسم في الحالة(3) متوازن ومنه : $P=F_{f/s} = 5N$

تمثيل القوى المؤثرة على الجسم في الحالة 3:



5/ الجسم في حالة توازن لأن :

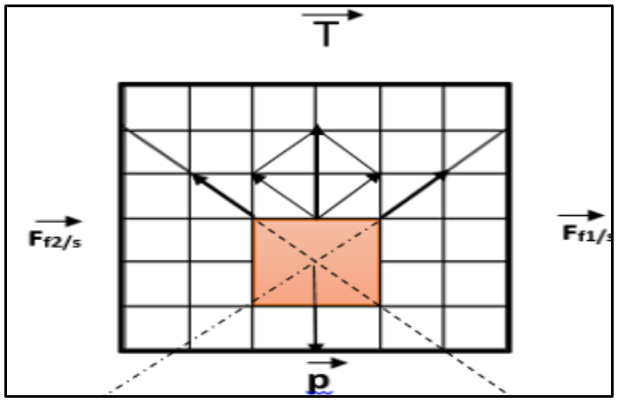
أ) حوامل القوى الثلاث تتلاقى في نقطة واحدة وتقع في نفس المستوي.

ب) ننشئ محصلة شعاعين على الرسم فنجد أن :

$\vec{T} = \vec{F}_{f1/s} + \vec{F}_{f2/s}$

ومن الشكل نلاحظ أن: $\vec{T} = -\vec{P}$

ومنه: $\vec{F}_{f1/s} + \vec{F}_{f2/s} + \vec{P} = \vec{0}$



الجزء الثالث

1/ القيمة التي تشير إليها الربيعة هي الثقل الظاهري للجسم (P_{ap}).

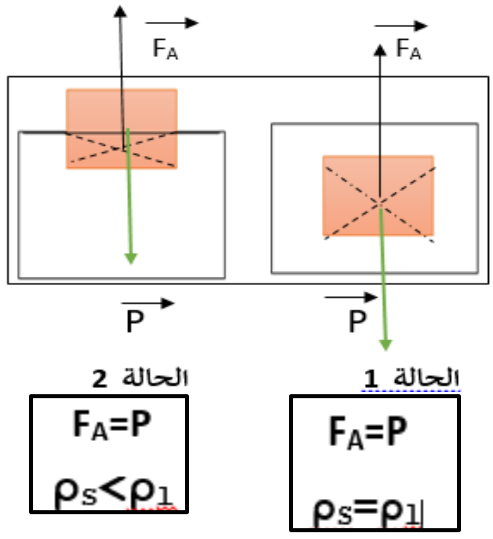
2/ حساب قيمة الدافعة بطريقتين:

الطريقة1: FA= P- PAP = 5-3= 2N

الطريقة 2:

FA =ρxvxg = 1000x0.0002x10=2N

3/ تمثيل القوى المؤثرة على الجسم وتفسير توازن الجسم في الحالتين:



ماضی رمیلة