najah213.com · نجاح 213

المجال الأول **الظواهر الميكانيكية**

الوحدة الثانية **فعل الأرض على جملة ميكانيكية : الثقل**

أختبر معلومـاتي

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

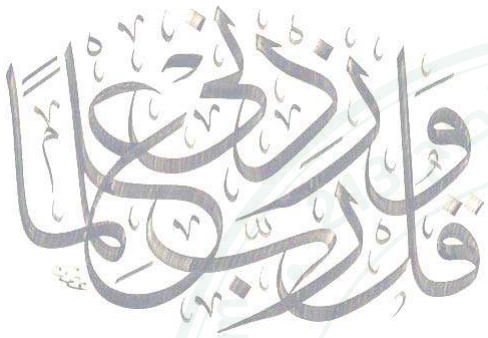
2 –

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

ب) يتناسب الثقل طردا مع مربع الكتلة

جـ) 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)

جـ) 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 >>

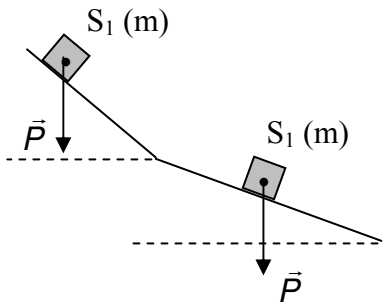
5 – التعبير الثاني هو الصحيح ، أي : << يخضع الجسم المادي لقوة جذب الأرض بحسب المكان المتواجد به >>

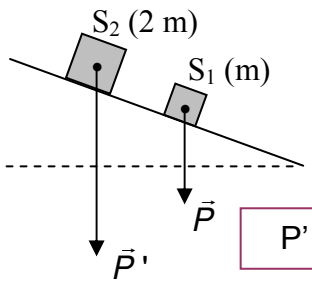
التعبير الأول غير دقيق (خطأ) ، لأن معناه أن الثقل هو ميزة للجملة الميكانيكية .

أستعمل معلوماتي

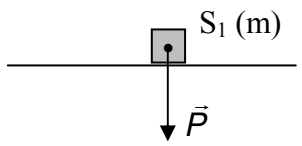
6 –

نعتبر أن هذه الأجسام موجودة في مكان واحد ، إذن أثقالها لا تتعلق إلا بكتلها .





P' = 2 P



فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

نتعمق قليلا حتى لا نُفاجأ في المستقبل !

في الحقيقة إذا تمادينا في التدقيق ، الثقل 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 نسبيا ، وهي القوة المتسببة في ظاهرة المدّ والجزر .

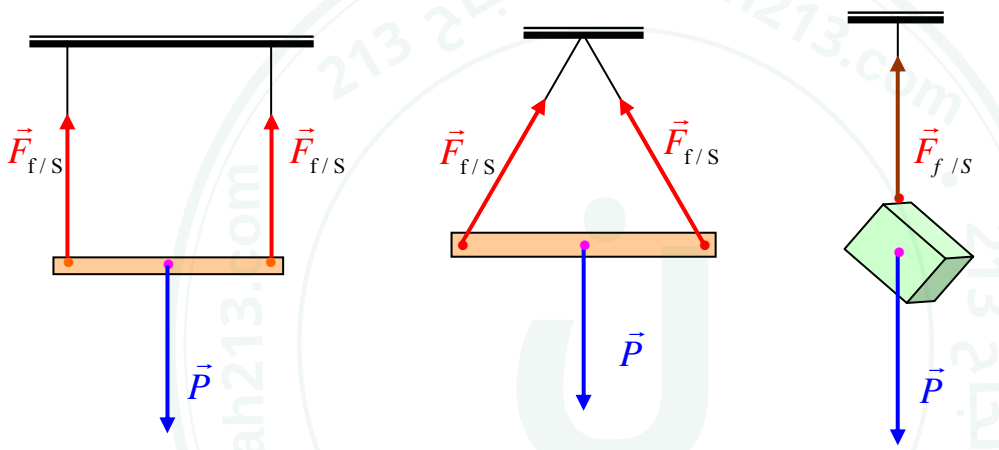
$\vec{F}_3$: قوة سببها دوران الأرض ، وهي التي تجعل امتداد خيط المطمار لا يمر تماما من مركز الأرض .

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

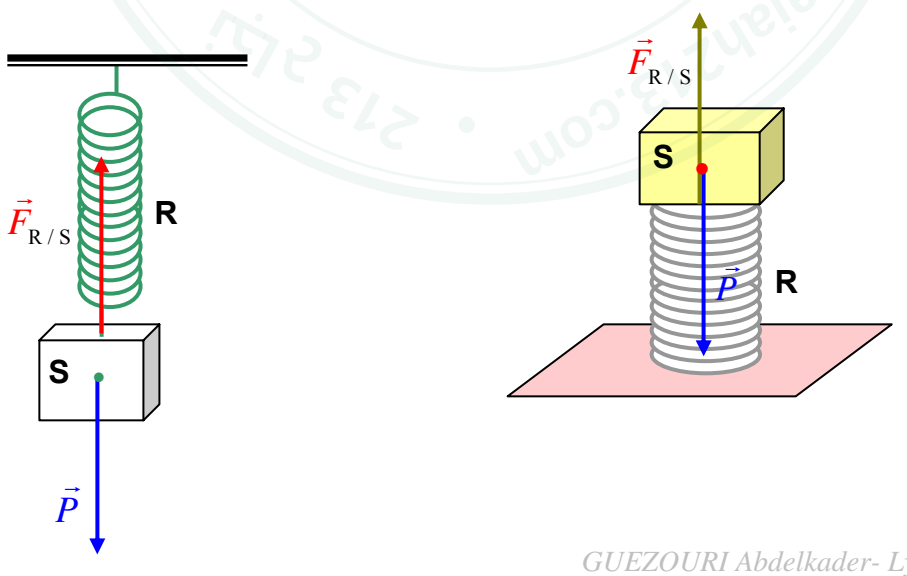
7 – اعتبرنا هذه الأجسام متجانسة ، وبالتالي مثلنا أثقالها في مركز الثقل .

S : الجسم

f : الخيط



8 –

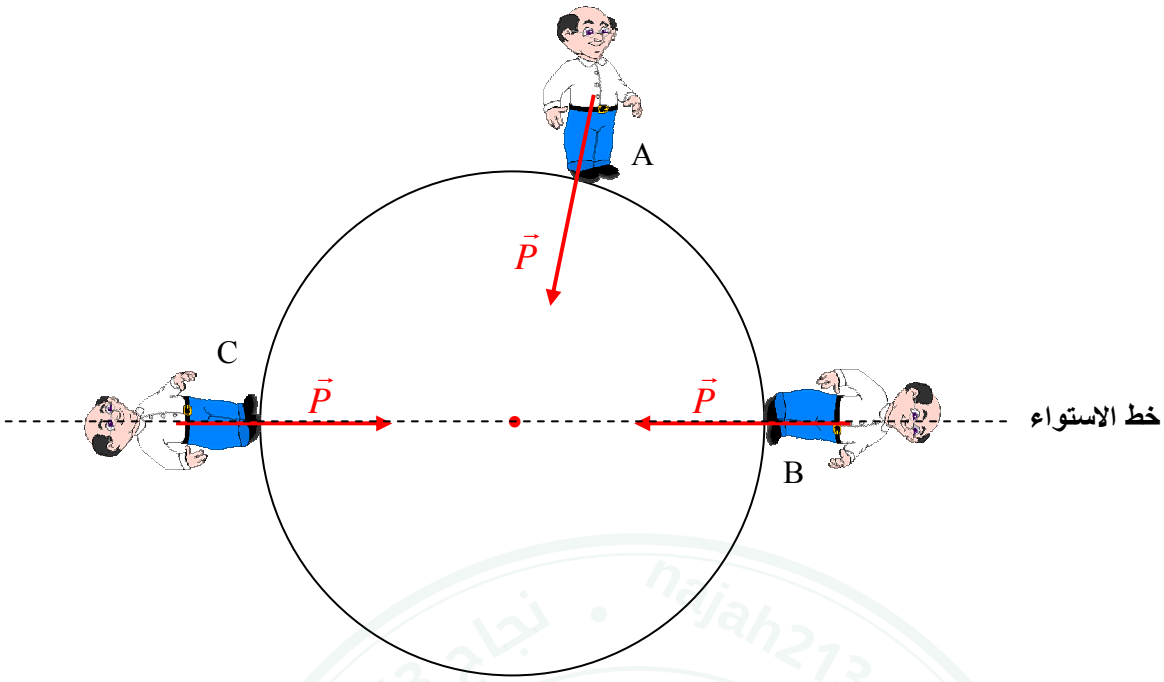


GUEZOURI Abdelkader- Lycée Maraval - Oran

www.khayma.com/guezouri

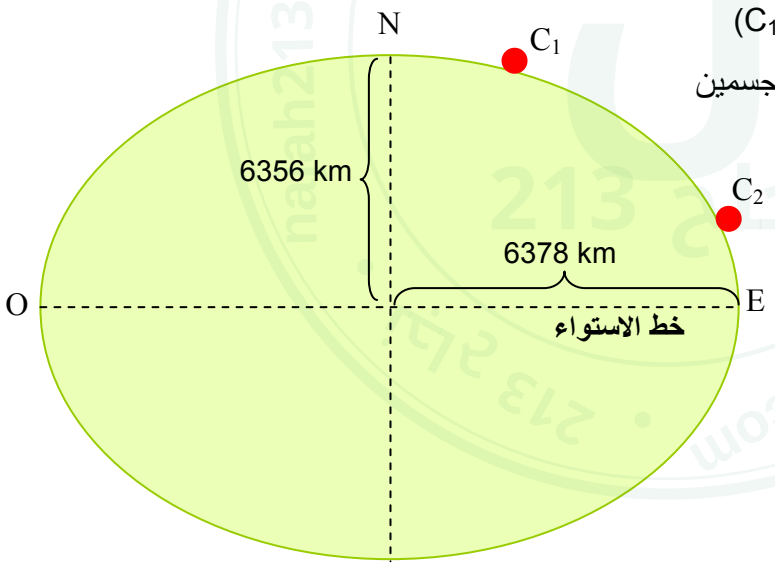
9 -

أ)



ب) يختلف التمثيل فقط في شدة الثقل ، لأن ثقل الشخص يتناسب مع كتلته .

جـ) 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_1) أكبر من قوة جذبها للجسم (C_2) ، مع العلم أن للجسمين نفس الكتلة .

السبب في اختلاف قوة الجذب هو أن بعد الجسم (C_1) عن مركز الأرض أقل من بعد الجسم (C_2) عن مركزها .

إذن يجب تمثيل ثقل الشخص بشعاع أقصر في الحالتين (B) و (C) من الحالة (A) .

10 –

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

GUEZOURI Abdelkader- Lycée Maraval - Oran
www.khayma.com/guezouri

www.dzexams.com

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

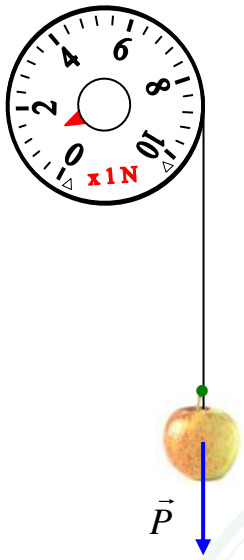
najah213.com

11 –

أ) كتلة الأصيص تبقى ثابتة ، أي 12 kg (الأصيص 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 **الربيعة** (Le dynamomètre)

الوحدة المستعملة على الجهاز هي النيوتن (N)

- نقرأ على الربيعة أن ثقل التفاحة هو P = 1.5 N ، إذن حسب السلم نمثل شعاع الثقل بطول قدره 1.5 cm .

أنمّي كفاءاتي

13 –

أ - 1) نعلم أن الطول الأصلي لكل نابض L_0 = 10 cm ، وأن المسافة AB = 24 cm . إذن الزيادة في طول كل نابض هي :

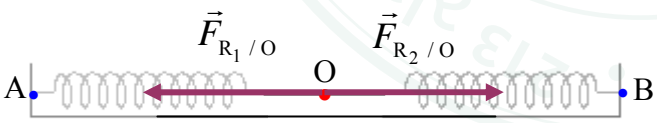
$$x = \frac{AB - 2L_0}{2} = \frac{24 - 20}{2} = 2 \text{ cm}$$

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) .

حامل القوتين أفقي لأن النابضين أفقيان (شكل – 1)

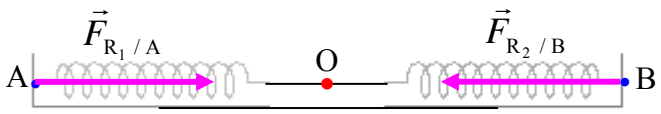
R_1 : النابض (1)

R_1 : النابض (2)



الشكل - 1

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



الشكل - 2

GUEZOURI Abdelkader- Lycée Maraval - Oran

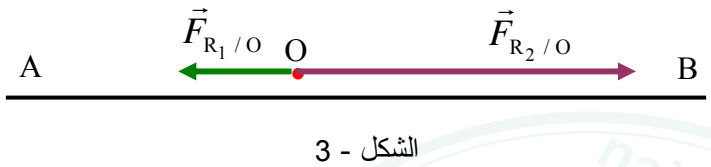
www.khayma.com/guezouri

3) • عندما نزيح النقطة (O) نحو (A) بـ 1 cm ، تصبح استطالة النابض R_1 : $x_1 = 1\ cm$ ، بعدما كانت 2 cm ، وتصبح استطـالة النابض R_2 : $x_2 = 3\ cm$ ، ، بعدما كانت 2 cm .

إذن يبقى كلا النابضين في حالة استطـالة ، وبما أن القوة التي يؤثر بها النابض تتناسب مع مقدار استطـالته أو مقدار تقلصه ، نمثل 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) .

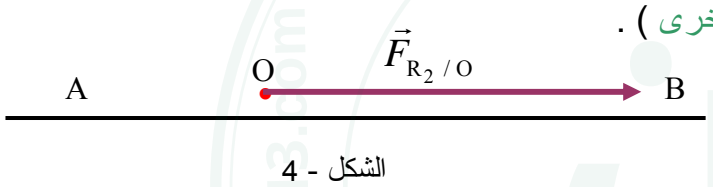
االسلم الذي مثلنا به القوتين في الشكل – 3 لا علاقة له بالسلم في الشكلين (1) و (2)

لم نمثل النابضين في الشكل – 3 ، فقط للإختصـار .



الشكل - 3

• عندما نزيح النقطة (O) نحو (A) بـ 2 cm ، يصبح النابض R_1 في حالة الراحة ، أي $x_1 = 0$ وتصبح استطـالة النابض R_2 : $x_2 = 4\ cm$ ، بعدما كانت 2 cm . وبالتالي تصبح القوة $\vec{F}_{R_1/O}$ معدومة (لا علاقة للسلم في الشكل – 4 بالنسبة للأشكال الأخرى) .

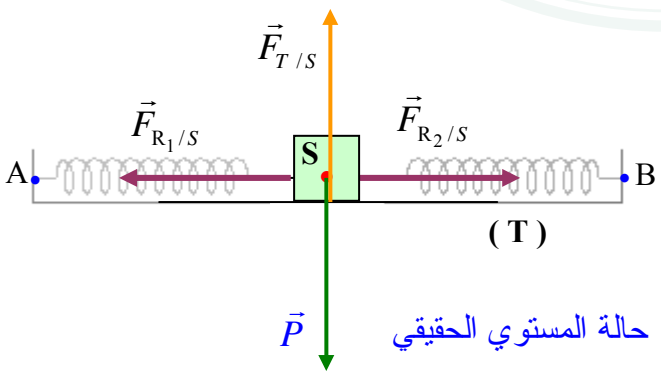


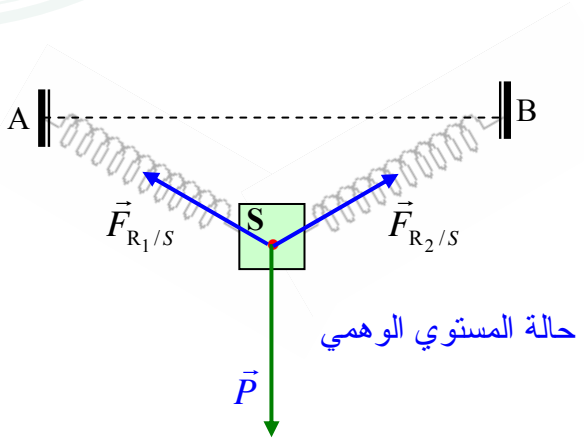
الشكل - 4

4) **الإشكالية في هذا السؤال :**

يذكُر التمرين في الحالة (أ) للنابضين ، أن هذين الأخيرين كانا موضوعين على مستو أفقي ، لكن لم يوضّح 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)





GUEZOURI Abdelkader- Lycée Maraval - Oran
www.khayma.com/guezouri

www.dzexams.com

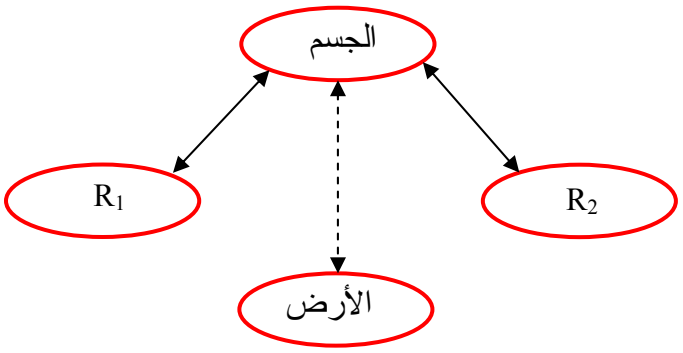
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com

ب –

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

2) **تمثيل مخطط أجسام متأثّرة :**

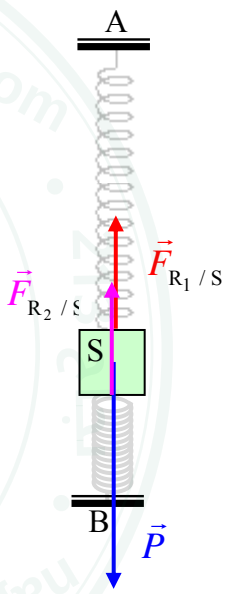


3) $M_S = 150\ g$!!

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

$F_{R_2/S} = F_{R_1/S}$. (النابضان متماثلان)

أما الثقل : $P = 2F_{R_1/S} = 2F_{R_2/S}$. لكن مع الأسف درس توازن الجمل غير مدرج في هذا المستوى .



14 – نستعمل السلم فقط في تمثيل ثقلي الجسمين .

ثقل (S_2) هو 3 أضعاف ثقل (S_1)

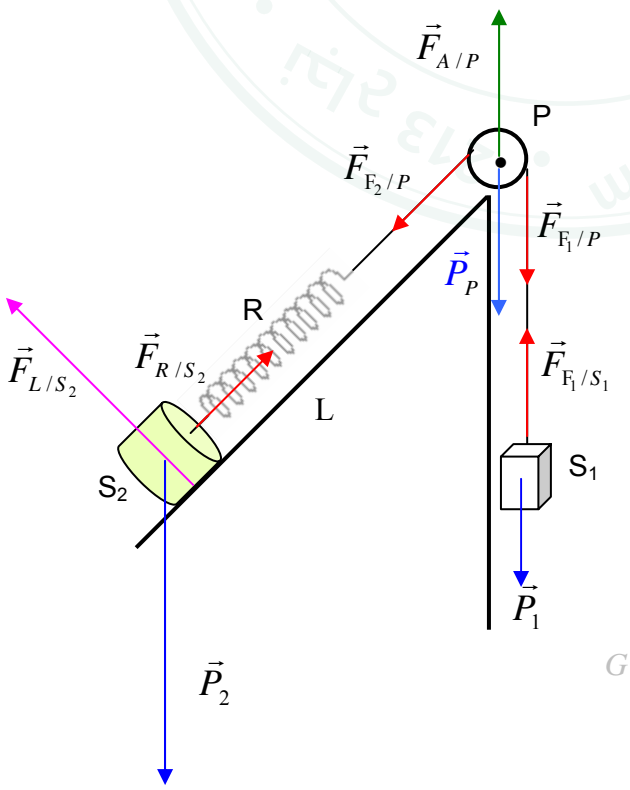
P : البكرة

A : المحور

F_1 : الجزء الأيمن من الخيط

F_2 : الجزء الأيسر من الخيط

L : المستوي المائل



GUEZOURI Abdelkader- Lycée Maraval - Oran

www.khayma.com/guezouri

www.dzexams.com

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com

المجال الأول

الظواهر الميكانيكية

الوحدة الثالثة

القوّة والحركة

ملاحظة : في هذا الدرس استعمل الكتاب مفردة << مؤثّرة >> في أماكن مختلفة لكن بمعنيين مختلفين .
مرة استُعملت بمعنى << المتسببة في حركة الجملة >> ومرة أخرى استُعملت بمعنى << المطبقة على الجملة >>
انظر لآخر فقرة من << الأهم >> صفحة 34 من الكتاب :
<< إن انعدام سرعة جملة ميكانيكية بالنسبة لمرجع معين لا يُعني عدم وجود قوى مؤثرة عليها >> .
هنا يُقصَد بها : القوى المطبقة على الجسم ، لأن أصلا الجسم ساكن (مثلا : عربة ألعاب ساكنة فوق طاولة ، تكون خاضعة لقوتين هما ثقلها وقوة فعل الطاولة على العربة) .
<< ... كما أن وجود الحركة عند جملة ميكانيكية لا يُعني دوما وجود قوى مؤثّرة عليها >> .
هنا يُقصَد بها : القوى المحركة للجملة ، أي أن الجسم يمكن أن يكون في حركة بدون الخضوع لقوة تحرّكه .
(مثلا ندفع جسما فوق طاولة هوائية ، فأثناء حركته لا يخضع إلا لقوتين متكافئتين هما ثقله وقوة دفع الهواء نحو الأعلى لمنع الاحتكاك مع الطاولة) .
سنشير إلى ذلك في كل تمرين نصادف فيه هذا الغموض .

أختبر معلومـاتي

1 - نغيّر من سرعة جملة ميكانيكية بالتأثير عليها بقوة .

2 – نغيّر من مسار حركة جملة ميكانيكية بالتأثير عليها بقوة حاملها لا يوازي مسارها .

3 – إذا أثرنا على جملة ميكانيكية (تتحرّك على طريق مستقيم بسرعة ثابتة) بقوّة ثابتة جهتها جهة حركة الجملة ، فإن سرعتها : **تتزايد** .

4 - << يتزايد تأثير **القوة** على تغيّر الحالة الحركية لجملة ميكانيكية كلما كانت قيمة القوة المؤثرة **أكبر** ، و**يتناقص** تأثير القوة على تغيّر الحالة الحركية لجملة ميكانيكية كلما كانت قيمة القوة المؤثرة **أصغر** >>.

5 –

- تنقص سرعة جملة ميكانيكية إذا كانت جهة القوة المطبقة عليها مماثلة لجهة حركة الجملة . (**خطأ**)
- تنقص سرعة جملة ميكانيكية إذا كانت جهة القوة المطبقة معاكسة لجهة حركة الجملة . (**صحيح**)
- تُغيّر القوة من مسار الحركة (**صحيح**) فقط إذا لم يكن حامل القوة موازيا لهذا المسار .
- **توضيح**

تطبيق قوة واحدة يغيّر حتما سرعة الجملة الميكانيكية ، إلا في حـالة ما طبّقنا على الجملة قوتين متكافئتين إحداهما في جهة الحركة والأخرى معاكسة لها (أي لهما نفس القيمة) ، أو طبقنا على الجملة مجموعة من القوى لكنها تلغي مفعول بعضها بعضا .
إذن بالنسبة لقوة واحدة نكتب أمام العبارة (**خطأ**)

أستعمل معلومـاتي

6 - أولا نشرح ما معنى تصوير متعاقب .

الجهاز الذي يصور الجسم المتحرك تصويرا متعاقبا هو جهاز مجهز بحضار (Diaphragme) ، يَفتح ويُغلق بانتظام ويعطي صورة للجسم عندما يُفتح ، ثم يُغلق ثم يفتح لإعطاء صورة أخرى للجسم ، وهكذا .. معنى ذلك أن المسافات المتعاقبة التي يقطعها الجسم تكون في مدات زمنية **متساوية** . (انتهى الشرح) .

نلاحظ على الوثيقة المرفقة أن المسافات متساوية بين كل صورتين متعاقبتين ، إذن سرعة الجملة ثابتة ، فهذا الجسم كان خاضعا لقوى متكافئة . **لا يمكن لجسم أن يخضع لقوة واحدة وهو يقوم بحركة مستقيمة منتظمة** .

7 - حتى يكون الشكل أكثر وضوح مثلنا كل 0.5 cm من الشكل المرسوم على الكتاب بـ 1 cm على هذا الشكل :



$d_1 = 0.5$ cm
$d_2 = 0.8$ cm
$d_3 = 1$ cm
$d_4 = 1.8$ cm

القوة التي تحرك الجملة ليست ثابتة لأن المسافات المتعاقبة التي قطعتها الجملة ليست منتظمة ، معناه لا تتزايد بنفس القيمة .

لو كانت كذلك لكانت القوة المسبّبة للحركة هي نفسها في كل مسافة .

8 –

- مرّت الجملة الميكانيكية بمرحلتين .

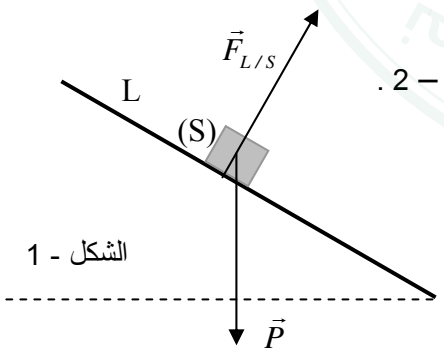
المرحلة الأولى : من $t = 0$ إلى $t = 4$ s . في هذه المرحلة لم تتغيّر سرعة الجملة الميكانيكية .

المرحلة الثانية : من $t = 4$ s إلى $t = 7{,}4$ s . في هذه المرحلة تغيّرت سرعة الجملة الميكانيكية من : $v = 5$ m/s إلى $v = 0$.

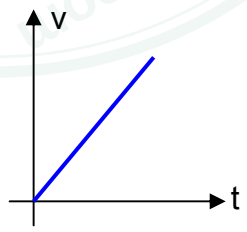
- المرحلة التي تأثرت فيها الجملة بالقوّة $\vec{F}$ هي المرحلة الثانية ، وكانت نتيجة تأثيرها هي تغيير سرعة الجملة الميكانيكية .

9 - ثقل الجسم (S) يساعده على النزول على المستوي المائل . (الشكل – 1)

لذلك تزداد سرعته أثناء النزول . تمثيل السرعة بدلالة الزمن يعطينا البيان في الشكل – 2 .

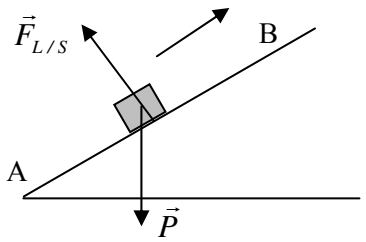


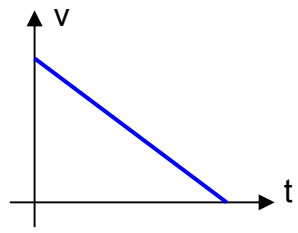
الشكل - 1



الشكل - 2

10 - في هذه الحالة أُعطيت للجسم سرعة عند النقطة (A) ، وأثناء صعوده لم يكن خاضعا إلا لثقله وفعل المستوي عليه . ثقل الجسم يُعرقل صعوده ، وبالتالي تتناقص سرعته شيئا فشيئا إلى أن تنعدم .





أنمي كفاءاتي

– 11

1) قيمة $\vec{F}_2$ أكبر من قيمة $\vec{F}_1$.

التعليل :

نقارن بين مقداري تغيّر السرعة في مدتين متساويتين من المرحلة الأولى والثانية .

مثلا في المدة $t = 3\ s$

في المرحلة الأولى تزداد السرعة من :

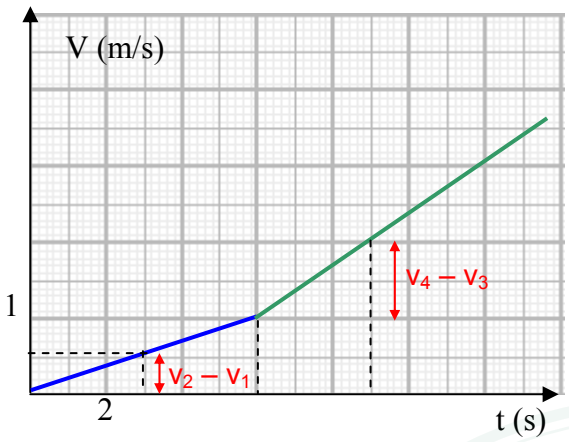
$v_1 = 0$ إلى $v_2 = 0,5\ m/s$.

التغير هو : $v_2 - v_1 = 0,5\ m/s$

في المرحلة الثانية تزداد السرعة من :

$v_3 = 1\ m/s$ إلى $v_4 = 2\ m/s$. التغيّر هو : $v_4 - v_3 = 1\ m/s$.

كلما كانت قيمة القوة المؤثرة أكبر كلما كان التغيّر في السرعة أكبر .



2) نجيب على هذا السؤال بطريقة عملية بعيدا عن كل القوانين الرياضية .

نحسب التغيّر في السرعة في مدتين متساويتين في كل حالة .

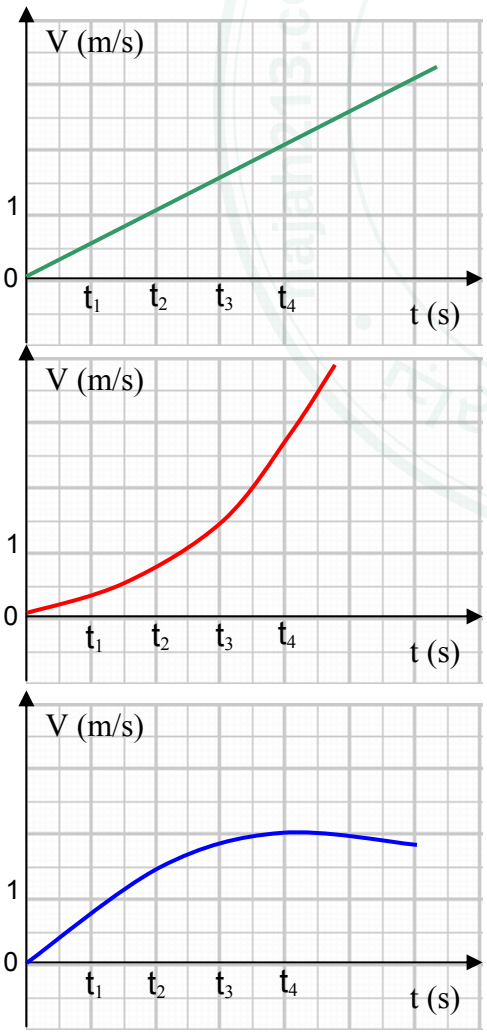
المدة الأولى بين t_1 و t_2 والمدة الثانية بين t_3 و t_4 .

البيان (1)

من t_1 إلى t_2 تتغير السرعة بالقيمة : $1 - 0,5 = 0,5\ m/s$

من t_3 إلى t_4 تتغير السرعة بالقيمة : $2 - 1,5 = 0,5\ m/s$

التغير في السرعة ثابت ⇐ تتأثر الجملة بقوة ثابتة



البيان (2)

من t_1 إلى t_2 تتغير السرعة بالقيمة : $0,8 - 0,3 = 0,5\ m/s$

من t_3 إلى t_4 تتغير السرعة بالقيمة : $2,6 - 1,5 = 1,5\ m/s$

يتزايد التغير في السرعة ⇐ تتأثر الجملة بقوة متزايدة

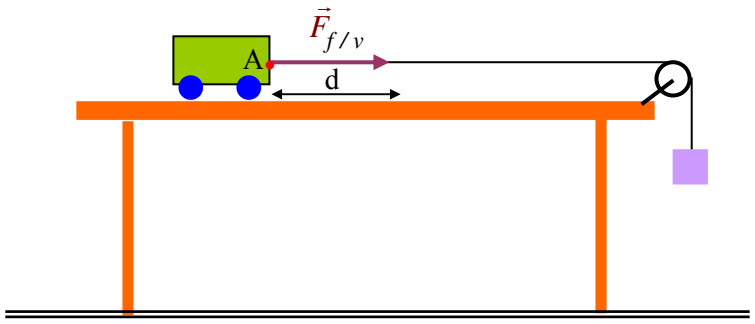
البيان (3)

من t_1 إلى t_2 تتغير السرعة بالقيمة : $1,5 - 0,8 = 0,7\ m/s$

من t_3 إلى t_4 تتغير السرعة بالقيمة : $2 - 1,8 = 0,2\ m/s$

يتناقص التغير في السرعة ⇐ تتأثر الجملة بقوة متناقصة

12 –



<<... تمثّل الوثيقة مخطط السرعة للعربة ..>>

لست أدري أية عربة هذه !!

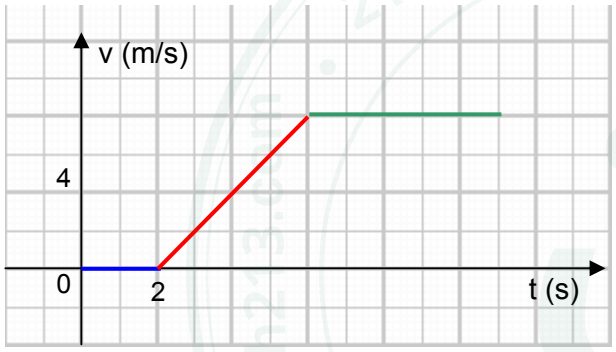
حسب ما فهمت فإن العربة المقصودة هي العربة الموجودة ضمن التجهيز المرسوم في الوثيقة – 5 من البطاقة التجريبية (ص 35) .

ليكن كذلك ...

- ضُبطت الميقاتية على الصفر وبعد 2 s حرّرنا الجسم (S) . معنى ذلك أن خلال المدة الزمنية 2 s كانت العربة ساكنة ، أي $v = 0$ ، وهذا ما نلاحظه على الشكل (اللون الأزرق)

- بعد تحرير العربة نلاحظ أن سرعة العربة ازدادت من $v = 0$ إلى $v = 8\ m/s$ خلال مدة زمنية قدرها 4 s ، وهذا بسبب تأثير القوة الثابتة $\vec{F}_{f/v}$ (f : الخيط ، v : العربة) التي يؤثّر بها الخيط على العربة في النقطة (A) .

بعد اللحظة $t = 6\ s$ نلاحظ أن سرعة العربة أصبحت ثابتة ، وهذا يحدث بمجرد وصول الجسم لسطح الأرض ، بحيث تنعدم القوة $\vec{F}_{f/v}$ (يصبح الخيط غير ممتد) .



في اللحظة التي تنعدم فيها $\vec{F}_{f/v}$ ، فإن العربة لا تتوقف ، بل تواصل الحركة بسرعة ثابتة باعتبار سطح الطاولة أملس جدا .

هذا هو المقصود في الجملة الأخيرة من (**الأهم**) ص 34 :

<< **... إن وجود الحركة عند جملة ميكانيكية لا يُعني دوما وجود قوى مؤثرة عليها** >>

13 - عندما نهمل مقاومة الهواء على الكرة تبقى قوة الثقل هي القوة الوحيدة المؤثرة على الكرة ، سواء أثناء الصعود أو أثناء الهبوط .

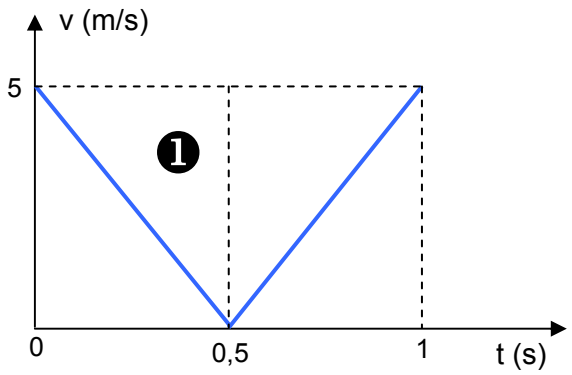
بما أن القوة المؤثرة على الكرة هي نفسها صعودا ونزولا ، وبما أن الثقل قوة ثابتة في مكان واحد ، إذن يجب أن يكون التغيّر في سرعة الكرة هو نفسه صعودا أو نزولا ، وهذا يوافق البيان (1) .

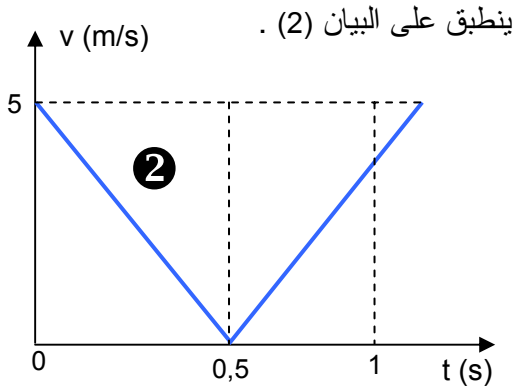


- من $t_1 = 0$ إلى $t_2 = 0,5\ s$ تغيرت السرعة من القيمة 5 m/s إلى القيمة 0

- من $t_1 = 0,5\ s$ إلى $t_2 = 1\ s$ (وهي نفس المدة السابقة) ، تغيرت السرعة من القيمة 0 إلى القيمة 5 m/s .

كل هذا لا ينطبق على البيان (2) .





- تجريبيا نختار كرة صغيرة الحجم وثقيلة (مثلا من الفولاذ) حتى يكون تأثير الهواء عليها ضعيفا . نقذفها نحو الأعلى من نقطة (A) ونحسب المدة التي تستغرقها لتصل إلى نقطة (B) .

ثم في تجربة ثانية نتركها تسقط من النقطة (B) ونحسب الزمن الذي تستغرقه عند وصولها إلى النقطة (A) ، ثم نقارن المدتين الزمنيتين . بدون شك نجدهما متساويتين في حدود أخطاء القياس .

GUEZOURI Abdelkader : Lycée Mahadji Med Elhabib – Oran

http://www.khayma.com/guezouri

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com · نجاح 213

المجال الأول **الظواهر الميكانيكية**

الوحدة الرابعة **الاحتكاك**

أختبر معلومـاتي

ملاحظة : لا توجد كلمة تُسمى **(صح)** في اللغة العربية ، نقول : **صحيح**

1 –

أ) يمكن للإنسان أن يمشي بقدميه على الأرض في غياب الاحتكاك **(خطأ)**

ب) لا توجد احتكاكات بين الهواء وأجنحة الطائرة **(خطأ)**

جـ) تتحرك السفينة في البحر بسبب الاحتكاك الناشئ بين هيكلها الخارجي والماء **:**

نفسر ما الذي يحدث :

عندما يُشغّل محرك السفينة فإنه يدفع الماء للخلف ، وبذلك تكون السفينة قد أنفقت طاقة في مقدمتها بإحداثها لفجوة في الماء .

تستفيد السفينة من هذه الطاقة عند رجوع الماء فيقوم بدفعها نحو الأمام .

أثناء حركة السفينة يصبح احتكاك الماء مع هيكل السفينة يقاوم حركتها ولا يساعدها . إذن حسب هذا المفهوم فإن الجواب يكون **(خطأ) .**

د) للتحرك على الثلج نقلل من الاحتكاك بزيادة سطح التلامس بين القدمين والثلج بارتداء الزلاجات **(خطأ)** .

2 - تقلّ قوة الاحتكاك كلما كانت :

أ) الأسطح خشنة **(خطأ)**

ب) مساحة سطح التلامس صغيرة **(خطأ)**

(الجواب الموجود في الكتاب في الصفحة 206 هو جواب غير صحيح ، لأن قوة الاحتكاك لا تتعلق بمساحة سطح التلامس) .

جـ) قوة الجر كبيرة **(خطأ) :** (عندما يكون الجسم ساكنا ونشرع في مضاعفة قوة الجر ، فان قوة الاحتكاك تبدأ في التزايد إلى أن يتحرك الجسم ، ولما يكون في حالة حركة فإن قوة الاحتكاك تبقى ثابتة مهما كانت قوة الجر) .

3 –

- حركة الأسطوانات الأربع في محرك السيارة .
- مفصل التقاء الشاحنة بالمقطورة .(Camion remorque)
- مفاصل جسم الإنسان (الزلال الموجود عند التقاء العظام في المفاصل يقلل من احتكاكها مع بعضها)

نفاذ الزلال مع تقدّم سن الإنسان لا يمكن تعويضه بواسطة التشحيم !!!

4 – تنشأ قوة الاحتكاك بين جملتين ميكانيكيتين عند تأثير متبادل **باللمس** ، فهي قوة **تلامسية تعاكس** بفعلها فعل القوة التي تحاول تحريك إحدى الجملتين بالنسبة للأخرى .

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com

5 –

- لا يوجد احتكاك إلا إذا كان لأحد الجسمين قابلية الحركة على الجسم الآخر .

السؤال المطروح هو :

متى تظهر قوة الاحتكاك ؟ نفهم من السؤال أن هذه القوة موجودة فعلا ، والمطلوب هو متى نشعر بها .

تظهر قوة الاحتكاك عند اللحظة التي يحاول فيها احد الجسمين أن يتحرك .

- للاحتكاك مظهران . هما المظهر المحرك والمظهر المقاوم .

أمثلة على المظهر المحرك :

- حركة المشاة على الطريق .
- حركة السيارات (هل لاحظت تركيب السلاسل على عجلات السيارات في المناطق التي يتشكل فيها الصقيع ؟ سبب ذلك هو تقوية الاحتكاك بين العجلات والطريق) .

أمثلة على المظهر المقاوم :

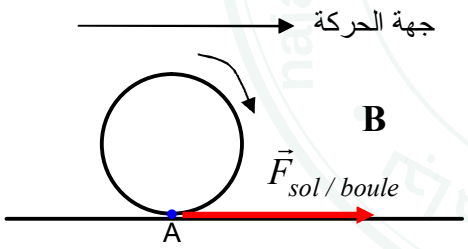
- محاولة جر الخزانة داخل حجرة الفصل .
- احتكاك هيكل السيارة مع الهواء أثناء حركتها .
- احتكاك أصابعك مع القلم أثناء الكتابة .

6 – يمثل الاحتكاك **بقوة** ، يكون الشعاع الممثل لها **معاكسا** لجهة حركة الجملة في حالة احتكاك **مقاوم** ، وفي **جهة** حركة الجملة نفسها عندما يكون **الاحتكاك** محرّكا .

7 – التمثيل الصحيح :

نفسر هذا قليلا : نعتبر النقطة (A) من محيط الكرة ، وهي نقطة التماس بين الكرة والمستوي الأفقي . لو تركنا الكرة لوحدها تبقى ثابتة في هذا الوضع .

لو دفعْنا الآن الكرة نحو اليمين :



- إذا كان الاحتكاك جد ضعيف . فإن النقطة (A) تتحرك أفقيا والكرة تنزلق ولا تدور .

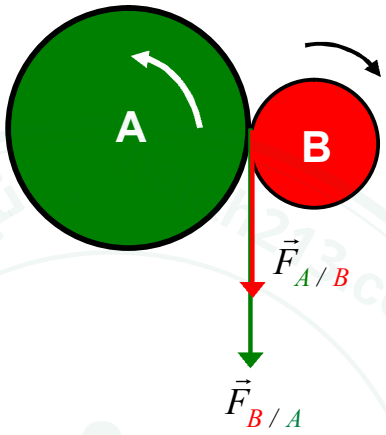
- إذا كان الاحتكاك موجودا ، فإن الكرة بإمكانها الدوران بحيث لما تضغط على المستوي في النقطة (A) ، فإن القوة $\vec{F}_{sol/boule}$ هي التي تساعدها على الدوران ، فتدور نحو اليمين .

أستعمل معلومـاتي

8 – نفس التفسير الموجود في السؤال – 7 ، حيث أن الذي قلناه عن الكرة ينطبق على عجلة السيارة .

9 –

- الكرة الخضراء لكي تدور نحو اليسار ترتكز على الكرة الحمراء ، فتدفعها هذه الخيرة بالقوة $\vec{F}_{B/A}$.
- الكرة الحمراء لكي تدور نحو اليمين ترتكز على الكرة الخضراء ، فتدفعها هذه الخيرة بالقوة $\vec{F}_{A/B}$.



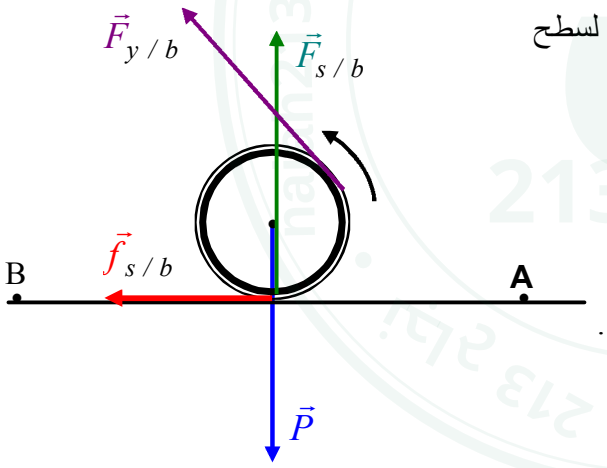
10 –

القوة التي يؤثر بها أيوب على البرميل هي قوة حاملها مماسي لسطح البرميل ($\vec{F}_{y/b}$) .

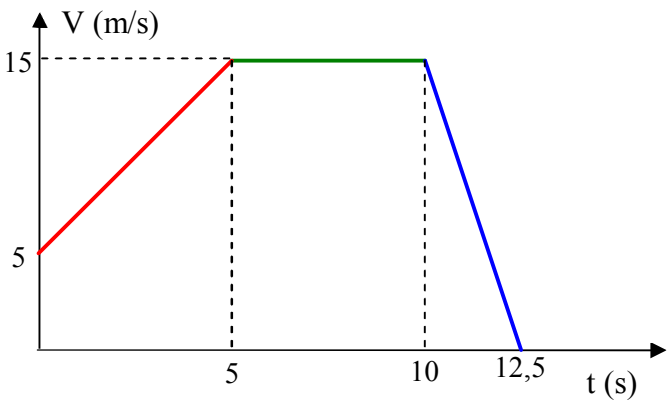
قوة الثقل ($\vec{P}$)

قوة فعل المستوي على البرميل ($\vec{F}_{s/b}$)

قوة الاحتكاك ($\vec{f}_{s/b}$) ، وهي كذلك فعل للمستوي على البرميل .



11 –



- **مراحل حركة السيارة :**

المرحلة الأولى : [0 ، 5 ثا]

المرحلة الثانية : [5 ثا ، 10 ثا]

المرحلة الثالثة : [10 ثا ، 12,5 ثا]

• **تغيّر السرعة في كل مرحلة :**

نعلم أن محرك السيارة يؤثر عليها بقوة يجعلها تتحرك ، نسميها قوة الجر .

في المرحلة الأولى تتغير السرعة من $v_1 = 5\ m/s$ إلى $v_2 = 15\ m/s$ ، والسبب هو أن قوة الجر أكبر من القوى المقاومة للحركة .

في المرحلة الثانية بقيت السرعة ثابتة $v_2 = 15\ m/s$ ، والسبب هو أن قوة الجر كانت تساوي القوى المقاومة للحركة .

في المرحلة الثالثة تناقصت السرعة من $v_2 = 15\ m/s$ إلى $v_3 = 0$ والسبب انعدام قوة الجر (إقفال المحرك) ، مما جعل السيارة خاضعة فقط للقوى المقاومة ، وهذا ما جعلها تتوقف بعد مدة زمنية .

أنمّي كفاءاتي

12 – تُزوّد سيارات السباق بأجنحة أمامية وخلفية ، بحيث عند إمالتها أثناء الحركة تصبح تقاوم الهواء وتجعله يتسرب لكي يساعد السيارة على التقدم أكثر ، أما في المنعطفات تجعل هذه الأجنحة عند إمالتها الهواء يؤثر بقوة نحو الأسفل مما يجعل السيارة أكثر التصاقا بالطريق . تصل قيمة هذه القوة إلى حوالي 15000 N عندما تصل سرعة السيارة 300 km / h

13 - هشاشة مواضع ارتكاز عجلاتها ، مما يجعل دفع السيارة نحو الأمام مستحيلا .

14 - تصمّم سيارات السباق بشكل لا يجعلها عرضة للقوى السلبية (القوى التي تعرقل حركتها) كمقاومة الهواء ، كما يُراعى في صناعتها أن يكون هيكلها منخفضا حتى لا تنقلب في المنعطفات عندما تعبرها بسرعة عالية .

15 -

المكعب (1) : وجه التماس مغلف بالبلاستيك

المكعب (2) : وجه التماس خشب

المكعب (3) : وجه التماس مغلف بالبوليسترين

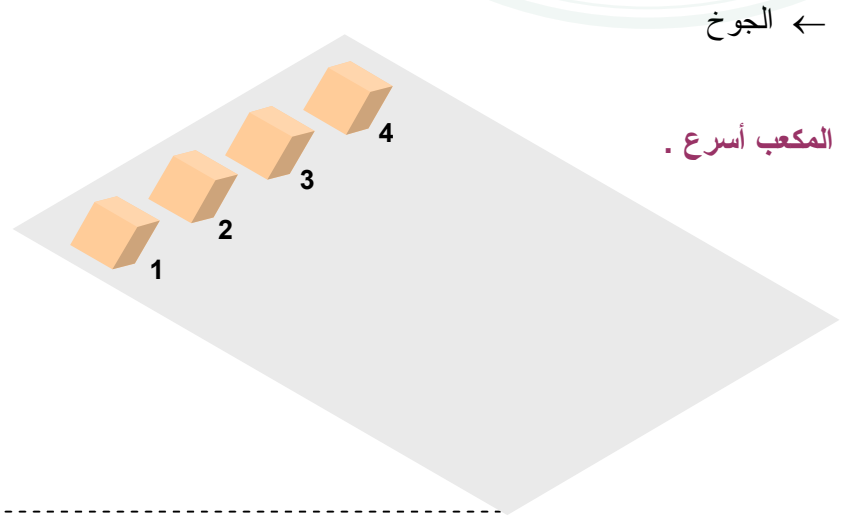
المكعب (4) : وجه التماس مغلف بالجوخ (اللبْد)

بعد التعرف على هذه المواد وجدنا أن الاحتكاك بين أوجه التماس والطاولة يزداد كالتالي :

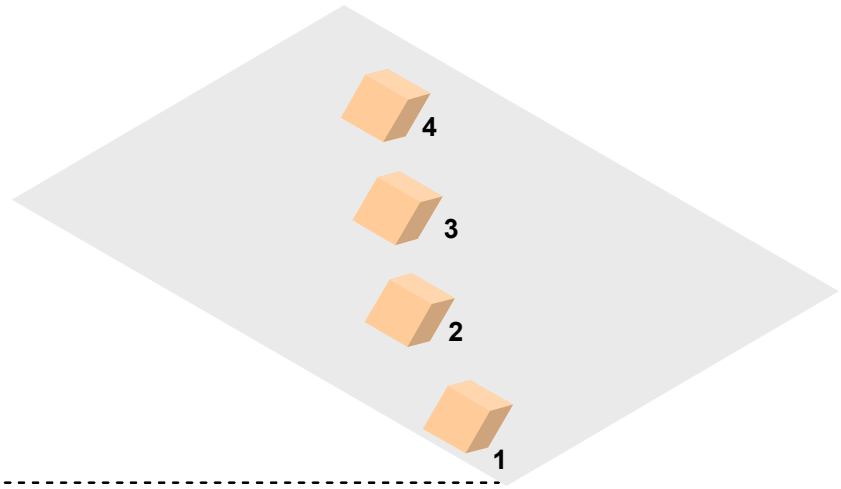
البلاستيك ← الخشب ← البوليستيران ← الجوخ

النتيجة التي توصّل لها الأخوان:

كلما كان الاحتكاك أقل بين السطحين ، كن المكعب أسرع .



قبل بدء الحركة



بعد مدة زمنية من بدء الحركة

16 –

- في حالة ما إذا كان هيكل العربة مصنوعا من الحديد ، فإن تجربة زينب تؤدي الغرض . لأن المغناطيس في هذه الحالة يؤثّر بقوة شاقولية نحو الأسفل مما يجعل العربة أكثر التصاقا بالطاولة .

- الزيادة من التصاق العربة بالطاولة معناه ازدياد قوة الاحتكاك بينها وبين الطاولة . ونعلم أن قوة الاحتكاك تتناسب طرديا مع القوة الضاغطة (هنا القوة الضاغطة هي ثقل العربة) ، والثقل يتناسب مع الكتلة ، وبالتالي كلما كانت كتلة العربة أكبر كلما زاد التصاقها بالطاولة .

17 – الاختلاف الذي يعنينا في هذا الموضوع يكمن في التقليل من مقاومة الهواء على العدّاء ، أي احتكاك جسمه مع الهواء ، ولهذا كلما كان السباق أسرع يجب أن تكون ملابس العدّاء ضيّقة ، أي غير فضفاضة .

أما في السباقات الطويلة والتي تكون فيها السرعة قليلة عادة فإن شكل اللباس لا يؤثر بشكل ملحوظ على سرعة العدّاء .

GUEZOURI Abdelkader – Lycée Maraval – Oran
http://www.khayma.com/guezouri

najah213.com · نجاح 213

المجال الأول **الظواهر الكهربائية**

الوحدة الخامسة **التكهرب**

أختبر معلومـاتي

1 -

اختيار الإجابة الصحيحة :

- الذرة متعادلة كهربائيا (عدد الإلكترونات = عدد البروتونات) .
- كتلة الإلكترونات صغيرة جدا أمـام كتلة النواة .

للتفصيل : مثلا : ذرة الهيدروجين العادية ، تحتوي على إلكترون واحد وبروتون واحد .

كتلة الإلكترون $m_e = 9 \times 10^{-30} kg$

كتلة البروتون $m_p = 1{,}67 \times 10^{-27} kg$

النسبة بين كتلة البروتون (التي تمثل النواة) وكتلة الإلكترون هي حوالي 1855 ، أي أن $m_p = 1855\ m_e$

وبالتالي نقول أن كتلة الإلكترون مهملة أمام كتلة النواة . (من أجل ذرة أخرى كتلة النواة تساوي مجموع كتل البروتونات والنيوترونات ، مع العلم أن كتلة النوترون تساوي عمليا كتلة البروتون) .

- الإلكترونات تدور حول النواة .

2 -

اختيـار الأجوبة الصحيحة :

- رمز الإلكترون هو e^- .
- قيمة شحنة الإلكترون $q = -1{,}6 \times 10^{-19}\ C$

3 -

الشحنة الكهربائية الإجمالية للذرة معدومة ، لأن الذرة تحتوي على نفس العدد من الإلكترونات والبروتونات ، حيث أن لهذه الجسيمات نفس قيمة الشحنة باختلاف الإشارة .

4 -

اختيار الإجـابة الصحيحة :

- للجسم المشحون سلبا فائض في عدد الإلكترونات .
- الجسم المتعادل كهربائيا غير مشحون (لما تكون شحنته الموجبة تساوي بالقيمة شحنته السالبة يصبح غير مشحون ، أي معتدل كهربائيا) .
- الجسم المشحون إيجابا له عجز في عدد الإلكترونات .

5 -

تكملة الجمل :

تتكون الذرة من البروتونات و الإلكترونات . تحمل النواة شحنة كهربائية موجبة ، بينما شحنة الإلكترونات سـالبة .

إضافة : تحتوي الذرة كذالك في نواتها على النوترونات والتي شحنتها معدومة .

الإلكترونات تدور حول النواة .

6 -

تكملة الفقرات :

- يحدث التجاذب بين جسم يحمل شحنة كهربائية موجبة وجسم يحمل شحنة كهربائية سـالبة .
- عندما يحمل الجسمان شحنتين كهربائيتين متماثلتي الإشارة يحدث تنافر بينهما .
- علما أن جسما A مشحونا كهربائيا يتنافر مع جسم آخر B مشحون كهربائيا ، وأن B يتجاذب مع جسم مشحون كهربائيا C ، إذن الجسم A يتجاذب مع الجسم C .
- إن شحنة نواة الصوديوم توافق 11 شحنة كهربائية عنصرية موجبة ، في ذرة الصوديوم إذن 11 إلكترون .

(المقصود بالشحنة العنصرية هو اصغر شحنة كهربائية ، طبعا إذا كانت سالبة فهي شحنة الإلكترون ، وإذا كانت موجبة فهي شحنة البروتون) .

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com

- 7

قالت فايزة لأخيها يـاسين :
الذرة لا تحتوي على شحنات كهربائية لأنها متعادلة كهربائيا . هل أصابت فايزة ؟
كلام فايزة نـاقص ، لأن الذرة تحتوي على شحنة موجبة (النواة) وشحنة سالبة (الإلكترونات) ، لكن هتين الشحنتين متساويتان في القيمة ، وبالتالي مجموعهما يكون معدوما ، مما يجعل الذرة معتدلة كهربائيا .

(المطلوب من فايزة إعادة مراجعة هذا الدرس)

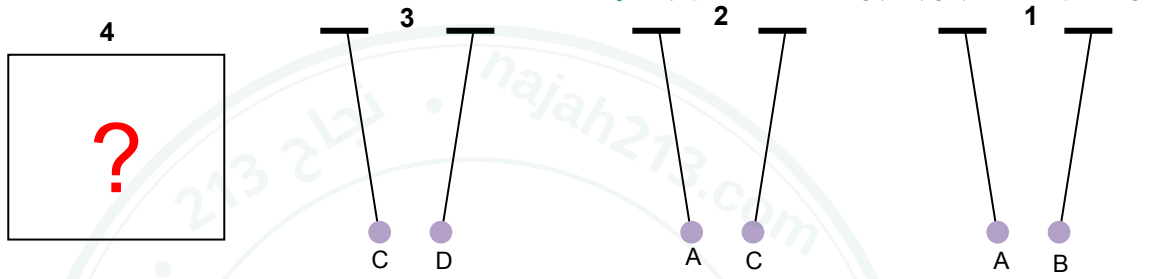
أستعمل معلومـاتي

- 8

الدقائق المسؤولة عن نقل التيار الكهربائي في المعادن هي الإلكترونات الموجودة في الطبقات الخارجية لذرات المعادن .

- 9

فرضا أن هذه التجارب أجريت منفصلة عن بعضها .



بما أن شحنة الكرية A سالبة إذن شحنة الكرية B موجبة لأنهما يتجاذبان (الشكل – 1)

شحنة الكرية C موجبة لأنها تجاذبت مع A (الشكل – 2)

شحنة D سالبة لأنها تجاذبت مع C (الشكل – 3)

الشكل – 4 لا معنى له من ناحية أنه لا يُفيد في الحل وثانيا لا يُمكن أن يبقى الخيطان شاقولييين لأن C و D مشحونتان.

- 10



- 11

- البلاستيك لما يُدلك مع شعر الرأس يكتسب من الشعر الإلكترونات (انظر لسلسلة المواد عند شحنها في الدرس) ، فيصبح الشعر مشحونا إيجابا فينجذب للمشط .

(السؤالان الآخران مكرّران)

- 12

- عدد الإلكترونات الناقصة في هذا الجسم هو : $n_e = \frac{4,8 \times 10^{-12}}{1,6 \times 10^{-19}} = 3 \times 10^{7}$

- عدد الإلكترونات الزائدة في هذا الجسم هو : $n_e = \frac{-1,6 \times 10^{-14}}{-1,6 \times 10^{-19}} = 10^{5}$

- 13 في انتظار المعلومات نحل التمرين 14

- 14

- الذرة معتدلة كهربائيا . (**صحيح**) **الشرح** : لأن عدد الإلكترونات = عدد البروتونات
- الإلكترونات دقائق لها شحنة كهربائية موجبة (**خطأ**)

التصحيح : الإلكترونات دقائق لها شحنة كهربائية سالبة .

- قطعة من الحديد متعادلة كهربائيا (صحيح)

الشرح : الحديد والمعادن بصفة عامة لها تركيب ذرّي ، أي أن ذراتها متوضّعة في أشكال هندسية معيّنة ، وبما أن الذرة معتدلة كهربائيا ، فإن قطعة الحديد التي هي مجموعة من الذرات تكون معتدلة كهربائيا كذلك .

- تحمل نواة الذرة شحنة كهربائية سالبة (خطأ)

التصحيح : تحمل نواة الذرة شحنة كهربائية موجبة .

الشرح : في النواة توجد البروتونات والنوترونات ، حيث أن البروتونات لها شحنة موجبة والنوترونات معتدلة كهربائيا ، وبالتالي تكون شحنة النواة موجبة لأنها تنحصر في شحنة البروتونات فقط .

- 15

شحنة نواة ذرة الأكسجين :

تدور حول نواة ذرة الأكسجين 8 إلكترونات ، ونعلم أن الذرة معتدلة كهربائيا ، ونعلم كذلك أن في كل الذرات لأي عنصر كان يكون فيها عدد الإلكترونات يساوي عدد البروتونات .

بما أن شحنة الإلكترون $q = -1,6 . 1^{-19}\ C$ ، إذن 8 إلكترونات تكون شحنتها :

$q' = -8 \times 1,6 .10^{-19}\ C = -12,8 \times 10^{-19}\ C$

إذن شحنة نواة ذرة الأكسجين هي : $q'' = +12,8 \times 10^{-19}\ C$ ، وذلك لكي يكون : $q' + q'' = 0$.

- 16

الجواب بصحيح أو خطأ :

- لا تحتوي الذرة على أية شحنة كهربائية (خطأ)

الذرة تحتوي على شحنة موجبة وشحنة سالبة مساوية لها في القيمة .

- يوجد عدة أنواع من الإلكترونات . (خطأ)

الإلكترونات كلها متماثلة : لا فرق بين إلكترون ذرة النحاس وإلكترون ذرة الأكسجين مثلا .

- إن شحنة الإلكترون موجبة . (خطأ) (شحنته سالبة)

- إن كتلة البروتون أكبر من كتلة النوترون . (خطأ)

عمليا كتلة البروتون = كتلة النوترون : $m_p = m_n = 1,67 \times 10^{-27}\ kg$

- 17

علما أن لذرة الفلور 9 إلكترونات :

- الشحنة السالبة الإجمالية في هذه الذرة هي شحنة 9 إلكترونات : $q = -1,6 \times 10^{-19} \times 9 = -14,4 \times 10^{-19}\ C$

- شحنة نواة ذرة الفلور هي $q' = +14,4 \times 10^{-19}\ C$ ، لأن الذرة معتدلة كهربائيا .

- الشحنة الإجمالية لذرة عنصر الفلور هي : $q + q' = 0$.

أنمي كفاءاتي

- 18

نقسّم كتلة العيّنة من الهيدروجين $m = 1\ g$ على كتلة ذرة واحدة من الهيدروجين لكي نجد عدد الذرات في هذه العيّنة .

ليكن n هو عدد الذرات : $n = \frac{1}{1,67 \times 10^{-24}} = 6 \times 10^{23}$

نتوقف لحظة من أجل التمعّن في هذا العدد الهائل من الذرات الموجودة في غرام واحد !!!

مثلا نريد أن نعدّ هذا العدد شفهيا ونقول : واحد ، إثنان ، ثلاثة ، أربعة .....

يمكن مثلا أن نعد 5 أرقام في ثانية واحدة ، أي لما نصل إلى العدد 20 نكون استغرقنا 4 ثوان . تعالى معي نرى كم نستغرق من الوقت في عدّ هذا العدد من ذرات الهيدروجين .

في ساعة واحدة توجد 3600 ثانية

في يوم واحد (24 سا) توجد 86400 ثانية

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

في شهر واحد توجد 2592000 ثانية

في سنة واحدة توجد 946080000 ثانية

في قرن واحد توجد 94608000000 ثانية

في 1 ثانية نعدّ 5 أرقام ، إذن العدد 6×10^{23} نعدّه في secondes $\frac{6 \times 10^{23}}{5} = 1,2 \times 10^{23}$

في هذا الزمن يوجد $\frac{1,2 \times 10^{23}}{94608000000} = 1,27 \times 10^{13}$ قرن من الزمن .

خلاصة : تحتاج إلى 12700000000000 **قرن** لكي تنتهي من عدّ ذرات الهيدروجين في 1 g من الهيدروجين .

أطـال الله عمرك ...

- 19

نصف قطر الذرة : R

نصف قطر النواة : r

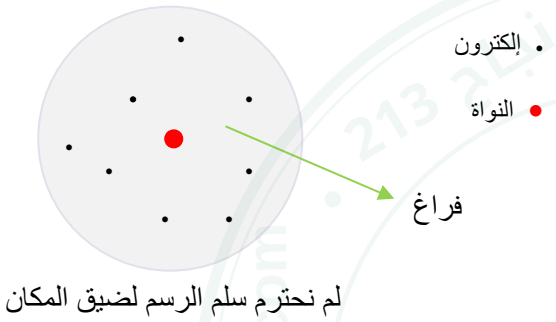
لدينا : $r = \frac{R}{100000}$ ، أي $R = 10^5 \times r$.

إذا كان r = 1 cm ، فإن :

$R = 10^5 \times 1 = 10^5$ cm = 1000 m = 1 km .

نستنتج من هذا مـا يلي :

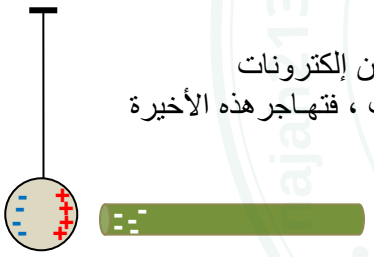
- كتلة الذرة متمركزة كلها في النواة .
- المادة شبه فارغة .



لم نحترم سلم الرسم لضيق المكان

- 20

لما نقرّب القضيب من الكرة تتنافر الشحن السالبة الموجودة على طرفه (التي هي عبارة عن إلكترونات إكتسبها من مادة أخرى) مع بعض الإلكترونات الموجودة على وجه الكرة المقابل للقضيب ، فتهـاجر هذه الأخيرة إلى الجهة الأخرى من الكرة .



ملاحظة:

في هذه الحالة الكرة لم تُشحَن ، لأنها لم تكتسب ولم تفقد الإلكترونات .

كل ما في الأمر أن حالة استنفـار قد حدثت داخلها (تجمّع بعض الإلكترونات الخارجية في الوجه غير المقابل للقضيب) .

- عند ملامسة الكرة بالقضيب تنتقل الشحن السالبة منه لتعوّض ذلك الفراغ (الشحن الموجبة) الذي تركته الإلكترونات ، وفي هذه الحالة نقول أن الكرة قد شُحنت سلبا ، لأن عدد الإلكترونات فيها أصبح أكثر من عدد البروتونات ، وهذا الذي نسميه التكهرب باللمس .

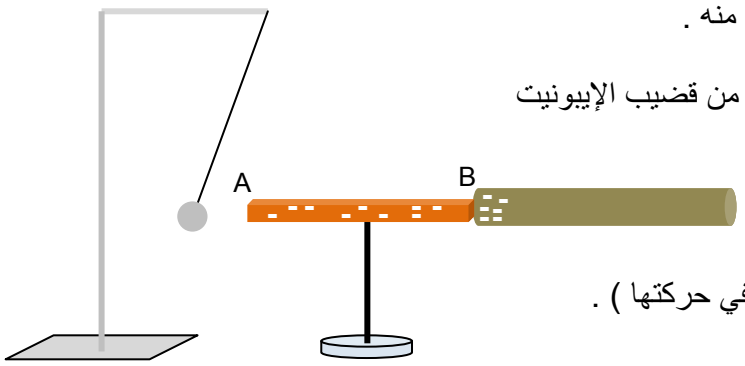
- 21

- تتوزع الإلكترونات على طول القضيب المعدني لأنه عبارة عن ناقل كهربائي ، حيث أن في الناقل الكهربائي تتحرك الشحن ولا تتمركز في منطقة معينة منه .

- **ينحرف النواس الكهربائي للسبب التالي :**

الشحن السالبة (الإلكترونات) التي تصل إلى النقطة (A) آتية من قضيب الإيبونيت تتنافر مع الإلكترونات الخارجية الموجودة في الكرية ، ثم بعد ذلك تنتقل الشحن السالبة من المعدن لتعديل الشحن الموجبة المجاورة لها في الكرة ، فتصبح الكرة بعد ذلك مشحونة سلبا فتتنافر مع المعدن مبتعدة عنه .

(طبعا الكرة هي التي تبتعد وليس المعدن لأنها خفيفة وحرّة في حركتها) .



- إذا عوّضنا القضيب المعدني بمسطرة من الخشب ، فإن النواس لا ينحرف للسبب التالي :
الشحن السالبة في قضيب الإيبونيت لا تصل إلى الكرة عبر المسطرة ، لأن هذه الأخيرة عازلة كهربائيا .

- 22

- لكي نحسب عدد الإلكترونات في ذرتي الكبريت والآزوت ، نقسم قيمة الشحنة الإجمالية على شحنة إلكترون واحد :

في ذرة الكبريت عدد الإلكترونات $n_e = \frac{-\ 25{,}6 \times 10^{-19}}{-\ 1{,}6 \times 10^{-19}} = 16$

في ذرة الآزوت عدد الإلكترونات $n_e' = \frac{-\ 11{,}2 \times 10^{-19}}{-\ 1{,}6 \times 10^{-19}} = 7$

- الشحنة السالبة الإجمالية في ذرة الكربون : $q = 1{,}6 \times 10^{-19} \times 6 = -\ 9{,}6 \times 10^{-19}\ C$
- الشحنة الموجبة الإجمالية في ذرة الكربون : $q = +\ 9{,}6 \times 10^{-19}\ C$
- الشحنة السالبة الإجمالية في ذرة الآزوت : $q = -\ 11{,}2 \times 10^{-19}\ C$
- الشحنة الموجبة الإجمالية في ذرة الكبريت : $q = +\ 25{,}6 \times 10^{-19}\ C$

الذرة	الكبريت (S)	الآزوت (N)	الكربون (C)
عدد الإلكترونات	16	7	6
الشحنة الإجمالية السالبة	$-\ 25{,}6 \times 10^{-19}\ C$	$-\ 11{,}2 \times 10^{-19}\ C$	$-\ 9{,}6 \times 10^{-19}\ C$
الشحنة الإجمالية الموجبة	$+\ 25{,}6 \times 10^{-19}\ C$	$+\ 11{,}2 \times 10^{-19}\ C$	$+\ 9{,}6 \times 10^{-19}\ C$

GUEZOURI Abdelkader : abdekka78@yahoo.fr
http://tighazza.ifrance.com

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com · نجاح 213

المجال الثاني

الظواهر الكهربائية

الوحدة السادسة

الكهرومغناطيسية

أختبر معلومـاتي

1 -

أ) يؤثر **مغناطيس** على ناقل كهربائي يعبره **تيار** كهربائي مستمر .

ب) انحراف الحزمة الإلكترونية في أنبوب كروكس يتم في **الجهة** نفسها التي ينحرف فيها **الناقل** الكهربائي الذي يجتازه تيار كهربائي مستمر وهو متواجد بين فكي مغناطيس .

جـ) تتعلق جهة الحقل المغناطيسي المتولّد عن **تيار كهربائي** **بجهة هذا التيار في الدارة** .

د) نحدّد باليد اليمنى جهة الحقل المغناطيسي في ناقل يجتازه تيار كهربائي مستمر **بـالإبهـام** وجهة التيار **بالأصابع الأربعة** الأخرى .

2- تتعلق جهة حركة ناقل مغمور في حقل مغناطيسي منتظم بجهة التيار وجهة الحقل المغناطيسي المغمور فيه ، وتتعلق سرعته بشدّة التيار الكهربائي وشدة الحقل المغناطيسي .

3 - اختيار الإجـابة الصحيحة :

تكون خطوط المجـال المغناطيسي داخل وشيعة يجتازها تيار كهربائي :
- متجهة من الوجه الشمالي نحو الوجه الجنوبي .
- موازية لمحورها ومتجهة نحو الوجه الجنوبي (إذا كان المقصود هو وشيعة حلزونية ، وبالتحديد خطوط المجال تكون موازية لمحورها داخل الوشيعة بعيدا قليلا عن الوجهين . هذا لا يوافق وشيعة مسطحة لأن محورها عبارة عن مستقيم أما خطوط المجال المغناطيسي عبارة عن منحنيات) .

4 - اختيار الاقتراح الصحيح :

عندما نضع إبرة ممغنطة داخل وشيعة يجتازها تيار كهربائي ، تأخذ الإبرة وضعا يتلاءم مع وضعيتها التي يكون فيها قطبها الشمالي متجها في جهة شعاع الحقل (أي باتجاه الوجه الشمالي للوشيعة) .

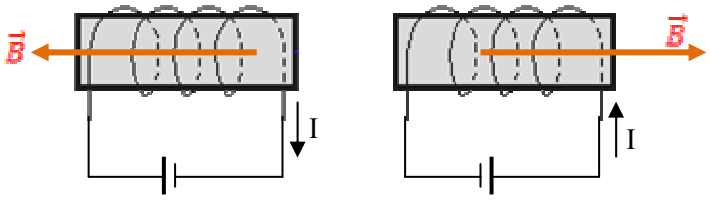
ملاحظة : هذا بإهمال المجال المغناطيسي الأرضي .

عندما نعكس جهة التيار الكهربائي في الوشيعة (أي الوجهه الشمالي لها يصبح جنوبيا والجنوبي يصبح شماليا) ، فالإبرة تأخذ وضعية معاكسة تمـاما لوضعيتها السابقة ، أي تدور بـ 180° .

5 -

ما هو الكهرومغناطيس ؟

الكهرومغناطيس عبارة عن وشيعة حلزونية تحتوي داخلها على قطعة حديدية أسطوانية (تسمّى نواة حديدية) وتكون عادة من الحديد اللين . عند مرور التيار في الوشيعة تتمغنط النواة الحديدية .



عندما نمرر تيارا كهربائيا في كهرومغناطيس يتحدّد وجهه الشمالي ووجهه الجنوبي ، حيث تخرج خطوط المجال المغناطيسي من الوجه الشمالي .
عندما نعكس جهة التيار ينعكس وجها الكهرومغناطيس .

6 -

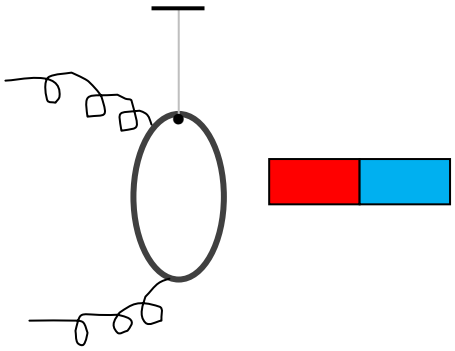
طبيعتا وجهي الوشيعة (أي أيهما الشمالي وأيهما الجنوبي) تتعلق بجهة التيار في لفات الوشيعة .
أبسط طريقة هي ملاحظة القطب الموجب للمولد أو البطارية ، وبالتالي معرفة جهة التيار ، ثم تطبيق قاعدة اليد اليمنى .
جهة الإبهام هي جهة خطوط المجال ، ونعلم أن خطوط المجال تخرج من الوجه الشمالي للوشيعة .

www.dzexams.com

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com

طريقة أخرى :
نعلق وشيعة مسطحة (اخترناها مسطحة حتى لا تكون ثقيلة) بواسطة خيط خفيف عازل كهربائيا ، ونمرر فيها تيارا كهربائيا ، ثم نقرب منها قضيبا مغناطيسيا قطباه معروفان . فإذا قربنا منها القطب الشمالي مثلا وانجذبت له ، فذلك هو وجهها الجنوبي .

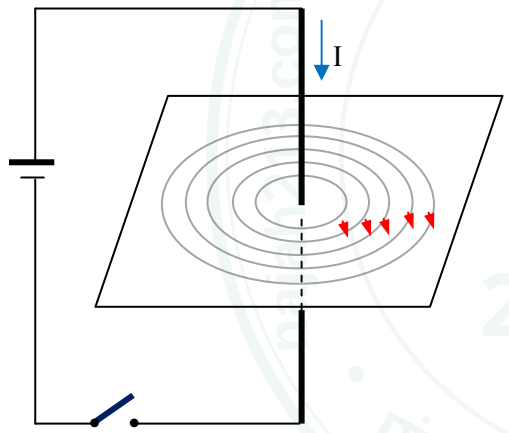


أستعمل معلومـاتي

- 7

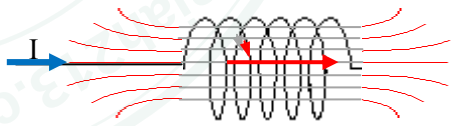
إذا زدنا في شدة التيار يزداد الفعل المغناطيسي (المقصود شدة المجال المغناطيسي) .
إضافة : يتناسب طرديا عدد الحلقات في الوشيعة مع شدة المجال المغناطيسي ، معناه إذا أردنا أن نرفع شدة المجال داخل وشيعة نكثر من عدد حلقاتها بحيث عوَضَ طبقة واحدة من الحلقات نضيف طبقات أخرى من نفس السلك .
يتناسب طول الوشيعة عكسيا مع شدة المجال فيها ، أي وشيعتان بنفس عدد الحلقات يمر فيهما نفس التيار الكهربائي ، شدة المجال في الطويلة تكون أقل منها في القصيرة .
نقول نفس الشئ عن نصف قطر الوشيعة إن كانت مسطحة .

- 8

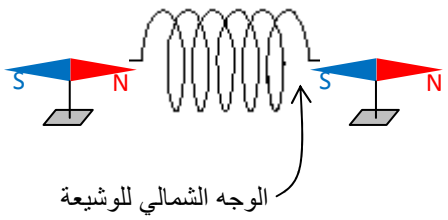


باستعمال اليد اليمنى ، بحيث الأصابع الأربعة تشير لخطوط المجال والإبهام يشير لجهة التيار الكهربائي .

- 9

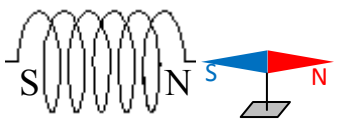


القطب الشمالي للإبرة يتجه حسب جهة شعـاع الحقل الناتج في الوشيعة .

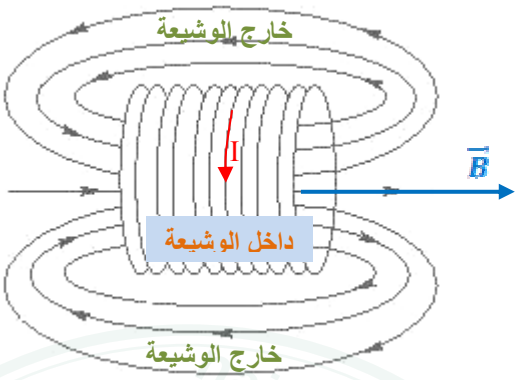


www.dzexams.com
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

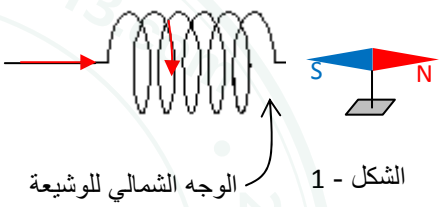
10 –



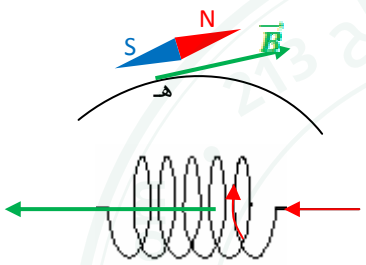
- **وجهها الوشيعة :**
بما أن القطب الجنوبي للإبرة متجه نحو الوشيعة ، هذا يُعني أن وجهها الشمالي هو الوجه الأيمن ، طبعا ووجهها الجنوبي هو الأيسر .
- **جهة الحقل المغناطيسي .**



11 -



الشكل - 1



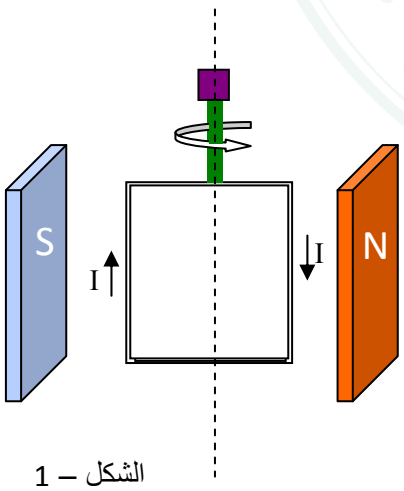
الشكل - 2

مثّلنا في الشكل (2) أحد خطوط المجال ، ثم مثلنا في نقطة منه (هـ) شعاع المجال ، والذي يكون مماسيا له في النقطة (هـ) .
يكون محور الإبرة موازيا لشعاع المجال بحيث يكون القطب الشمالي لها في جهة شعاع المجال .

أنمي كفاءاتي

12 –

مبدأ اشتغال المحرك الكهربائي :
إطار مستطيل مؤلف من عدة لفات موجود في مستو شاقولي وهو مغمور في مجال مغناطيسي منتظم بين فكي مغناطيس مثلا . (انظر للشكل – 1) .
عندما نمرر التيار في لفات الإطار يخضع الضلعان الشاقوليان إلى قوة لابلاس ، وهما قوتان متعاكستان في الجهة لأن جهة التيار في أحد الضلعين معاكسة لجهة التيار في الضلع الآخر ، فتصبح هاتان القوتان تديران الإطار كالقوتين اللتين نفتح بهما حنفية الماء .

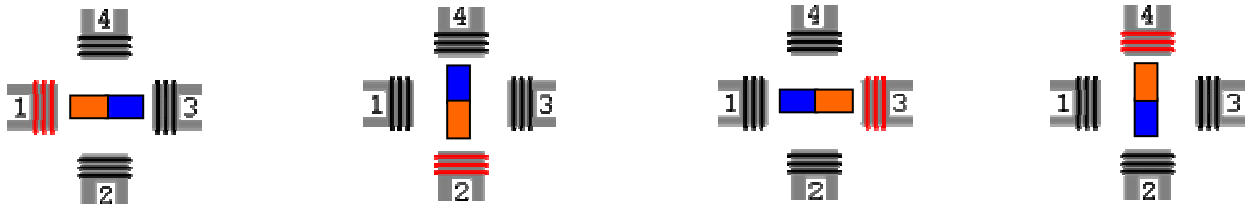


الشكل – 1

- في بعض المحركات الكهربائية نعوّض الإطار بمغناطيس دوّار والمغانط بكهرومغانط ،حتى نتمكن من تغيير جهة الحقل المغناطيسي في الوشيعة الحلزونية .
نأخذ نوعا واحدا من المحركات - حتى لا نتشعّب كثيرا في هذا المجال - والذي خطوته تقدّر بـ 90° ، أي يدور بربع دورة في كل خطوة .
نمرر التيار في الوشائع الأربع بالتناوب ، بحيث نحافظ على جهة التيار في كل وشيعة ، أي لا نعكس وجهيها حتى لا تتغيّر جهة دوران المغناطيس . (الشكل – 2)

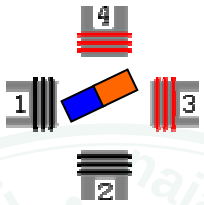
www.dzexams.com

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً



الشكل – 2

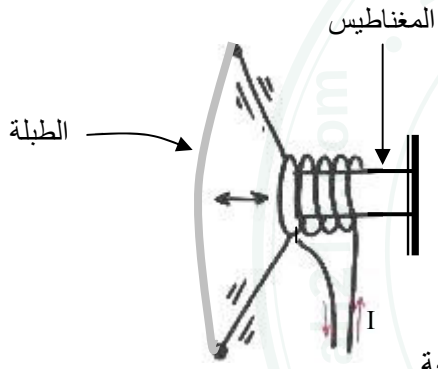
لو أردنا الحصول على خطوة قدرها 45° نمرر التيار في وشيعتين متجاورتين في نفس الوقت حتى يمكن للقضيب المغناطيسي أن يأخذ وضعا وسطيا بين الوشيعتين (الشكل – 3 يمثّل خطوة واحدة) .



الشكل – 3

- لو عكسنا جهة التيار في الإطار (أي تغيير قطبي البطارية) يصبح الإطار يدور في الجهة المعاكسة ، لأن جهتا القوتين المؤثرتين على ضلعيه الشاقوليين تتغير جهتاهما .
تأكّد من ذلك عندما تريد إرجـاع شريط الكسيت للخلف .

- 13



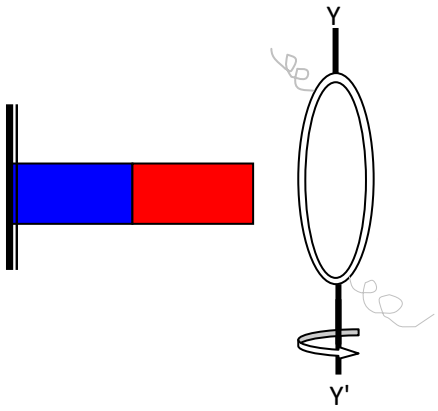
يتألف مكبّر الصوت (Haut parleur) من الأجزاء التالية :
- مغناطيس على شكل أسطوانة
- وشيعة حلزونية
- طبلة (Membrane)

الوشيعة ملفوفة على المغناطيس الاسطواني ، أما الطبلة ملتصقة مع الحلقة الأخيرة للوشيعة .

إضافة :
الميكروفون ومكبّر الصوت يحتويان على نفس المكوّنات ، لكنهما يعملان بطريقتين متعاكستين .
الميكروفون :
يحوّل الإهتزازات الصوتية إلى تيار كهربائي ، حيث تصل هذه الإهتزازات إلى الطبلة فتجعلها تهتز فتصبح الطبلة تجرّ معها الوشيعة ذهابا وإيابا ، فيتولّد تيار كهربائي في الوشيعة (ستفهم منشأ هذا التيار في السنة الثانية ثانوي إن شاء الله) .
مكبّر الصوت :
يحوّل التيار الكهربائي إلى إهتزازات صوتية ، حيث تصله ومضات كهربائية من الميكروفون تتحول في طبلته إلى اهتزازات صوتية أضخم من الإهتزازات التي وصلت إلى المكروفون .

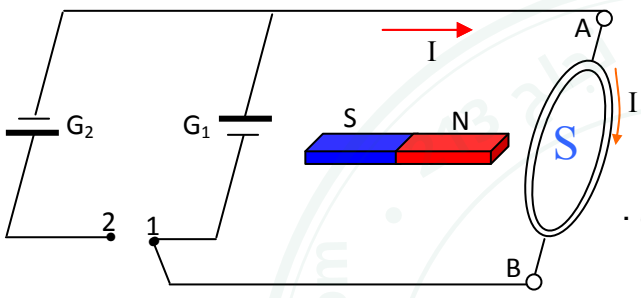
- عندما نوصل مكبّر الصوت إلى بطارية ونكوّن بذلك دارة كهربائية ، ثم نشرع في غلق وفتح الدارة نسمع صوتا متقطعا في المكبر على شكل نبضات .
بإمكانك إجراء هذه التجربة في حجرتك ، وذلك بفتح وغلق قاطعة التيار في الحجرة فتسمع صوتا متقطعا في مكبر صوت الكمبيوتر .
- الدينامو يحوّل الطاقة الميكانيكية (السنة الثالثة متوسط) إلى طاقة كهربائية ، وبالتالي نشوء تيار كهربائي .
المكونات الأساسية للدينامو:
- وشيعة حلزونية أو مسطحة
- قضيب مغناطيسي مثبّت

www.dzexams.com



تدور الوشعة حول المحور (Y'Y) بفعل الطاقة الميكانيكية أمام المغناطيس الثابت وبفعل حركة الوشيعة ينتج فيها تيار كهربائي .
هذا ما يحدث عندما ندير بأرجلنا دواستي الدراجة ، حينها نكون ندير الوشيعة بجوار القضيب المغناطيسي .
ربما لاحظت أنك كلما تسرع في تدوير الدواستين كلما يضئ مصباح الدراجة بقوة أكبر .

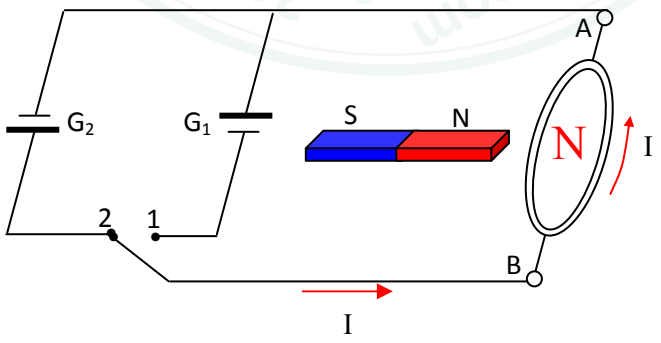
- 14



الشكل -1

نجيب على السؤالين في نفس الوقت :
عندما نغلق الدارة على (1) في الشكل - 1 ، لا يصبح للمولد (G_2) أي دور .
يمرّ التيار من المولد (G_1) ويصل إلى (A) ثم يمر في الوشيعة .
وحسب قاعدة اليمنى يكون الوجه الجنوبي للوشيعة هو الوجه المقابل للقطب الشمالي للقضيب المغناطيسي ، فتستقر الوشيعة في هذا الوضع .
استقرار الوشيعة (أي لا تدور حول المحور AB) يتحقق عندما يكون شعاع المجال الخارج من القطب الشمالي للقضيب المغناطيسي وشعاع المجال الناتج في الوشيعة بفعل التيار الكهربائي في **نفس الجهة** .
لو أدرنا الوشيعة بـ ° 180 وتركناها ، ستعود لوضعها السابق .
(موعدنا مع التعليل بصفة دقيقة في السنة الثانية ثانوي إن شاء الله) .

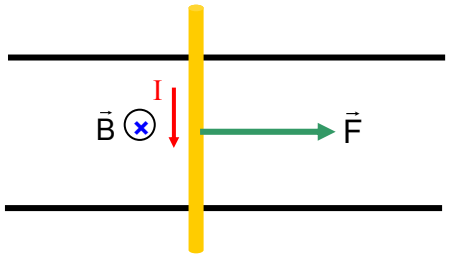
عندما نغلق الدارة على (2) في الشكل - 2 ، لا يصبح للمولد (G_1) أي دور . يصل التيار من المولد (G_2) إلى (B) ويمر في الوشيعة ، وحسب قاعدة اليمنى يكون الوجه الشمالي للوشيعة هو الوجه المقابل للقطب الشمالي للقضيب المغناطيسي .
في هذه الحالة تدور الوشيعة بـ ° 180 وتستقر كما في الشكل – 1 .
إذا بدأنا نغيّر القاطعة بالتناوب بين الوضعين (1) و (2) بسرعة ، نلاحظ دوران الوشيعة باستمرار حول المحور AB .



الشكل -2

- 15

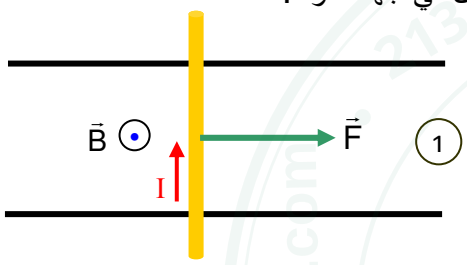
ملاحظة : نصحّح معلومة صغيرة في الشكل :
ما دمنا اعتبرنا اللون الأحمر رمزا للقطب الشمالي واللون الأزرق رمزا للقطب الجنوبي ، يجب قلب المغناطيس في الشكل لأن شعاع المجال يتجه من القطب الشمالي نحو القطب الجنوبي . انتهى التصحيح .



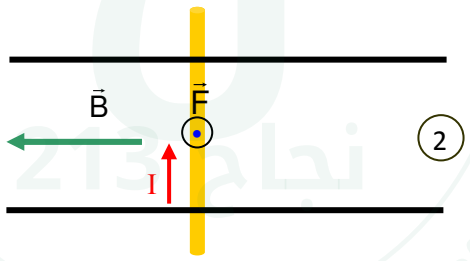
- **جهة انتقال الناقل** :
نمثّل شعاع الحقل بالعلامة ⊗ لأنه متّجه من الأعلى نحو الأسفل .
حسب قاعدة اليد اليمنى تكون قوة لابلاس كما في الشكل ، وبالتالي ينتقل الناقل في جهة $\vec{F}$.
- لو زدنا في شدّة التيار الكهربائي تزداد سرعة الناقل ، لأن شدة قوة لابلاس تتناسب طرديا مع شدة التيار .
- لكي نغير جهة انتقال الناقل ، إما نغيّر جهة التيار أو نغيّر جهة شعاع الحقل فتنعكس جهة القوة .

- 16

عبّرنا عن شعاع الحقل بالعلامة ⊙ لأنه متجه من الأسفل نحو الأعلى ، أي من N نحو S .
حسب قاعدة اليد اليمنى تكون جهة قوة لابلاس كما في الشكل ، وبالتالي يتحرك الناقل في جهة القوة .



في الحالة الثانية تكون جهة قوة لابلاس نحو الأعلى ، وبالتالي يمكن للسلك أن يرتفع إن كان خفيفا وبالتالي تُفتَح الدارة ، ثم يسقط فتُغلق الدارة ، ثم يرتفع وهكذا دواليك ...



GUEZOURI Abdelkader : Abdekka78@yahoo.fr
http://tighazza.ifrance.com