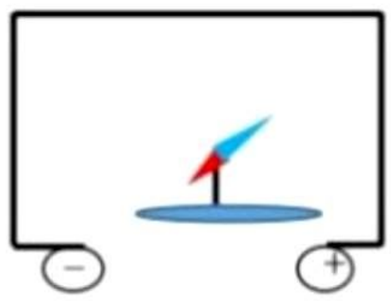
الدرس الأول : الحقل المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار كهربائي

- تجربة أورستد :

① علل انحراف الابرة المغناطيسة عند مرور تيار كهربائي في سلك معدني ؟
بسبب نشوء الحقل المغناطيسي

② علل عند زيادة شدة التيار يزداد انحراف الابرة المغناطيسية .
بسبب زيادة شدة الحقل المغناطيسي

③ علل عند تبديل قطبي التيار تتغير جهة انحراف الابرة المغناطيسية
بسبب تغير جهة الحقل المغناطيسي

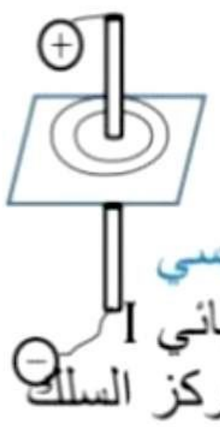


ابرة مغناطيسية تدل على حقل مغناطيسي

- أشكال الأسلاك التي ينشأ عنها الحقل المغناطيسي

① السلك المستقيم

خطوط الحقل المغناطيسي عبارة عن
دوائر متحدة المركز
تتناسب شدة الحقل المغناطيسي
طرداً مع شدة التيار الكهربائي I
عكساً مع بعد النقطة عن مركز السلك



- تعطى شدة الحقل المغناطيسي بالعلاقة

$$\mathbf{B = 2 \times 10^{-7} \frac{I}{d}}$$

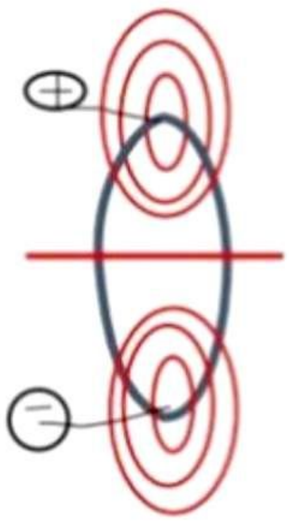
B : شدة الحقل المغناطيسي T تسلا

I : شدة التيار الكهربائي A أمبير

d : بعد النقطة عن مركز السلك m

الاستاذ ليث الشيخ
0938414142

② الملف الدائري



خطوط الحقل المغناطيسي عبارة عن
منحنيات مغلقة عند تقاطع الملف مع الورقة وفي مركز الملف عبارة عن خط مستقيم

تتناسب شدة الحقل المغناطيسي
طرداً مع شدة التيار الكهربائي I وعدد اللفات N
عكساً مع نصف قطر الملف

- تعطى شدة الحقل المغناطيسي بالعلاقة :

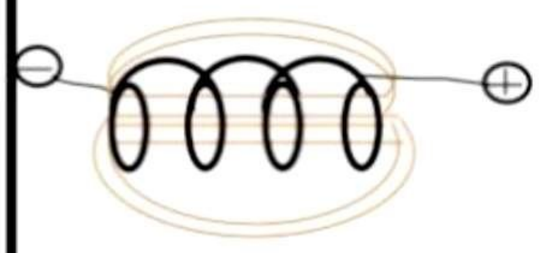
$$\mathbf{B = 2\pi \times 10^{-7} \frac{NI}{r}}$$

N : عدد اللفات (لفة)

r : نصف قطر الملف m

③ الوشيعة :

خطوط الحقل المغناطيسي عبارة عن
مستقيمات متوازية ومنتظمة داخل الوشيعة وعند خروجها تصبح منحنيات مغلقة



تتناسب شدة الحقل المغناطيسي
طرداً مع شدة التيار الكهربائي I وعدد اللفات N
عكساً مع طول الوشيعة

- تعطى شدة الحقل المغناطيسي بالعلاقة

$$\mathbf{B = 4\pi \times 10^{-7} \frac{NI}{l}}$$

l : طول الوشيعة m

تحويلات هامة :

$$\text{cm} \xrightarrow{\times 10^{-2}} \text{m}$$

$16000 \Rightarrow 16 \times 10^{3}$

$0.016 \Rightarrow 16 \times 10^{-3}$

تذكر: أمثال المجهول دائماً في المقام

مسألة 1: ملف دائري نصف قطره $r = 2\pi\ \text{cm}$ وعدد لفاته لفة $N = 50$ نمرر فيه تيار كهربائي شدته $I = 6A$ والمطلوب :

المعطيات : ملف دائري $I = 6A$

$r = 2\pi\ \text{cm} = 2\pi \times 10^{-2}\text{m}$

$N = 50$ $B = ?$

① احسب شدة الحقل المغناطيسي ؟

$$B = 2\pi \times 10^{-7}\frac{NI}{r}$$

$$B = 2\pi \times 10^{-7}\frac{50 \times 6}{2\pi \times 10^{-2}}$$

$$B = 300 \times 10^{-5}\ T$$

$B = 3 \times 10^{-3}\ T$ وتكتب أيضاً

② اقترح طرقاً لزيادة شدة الحقل المغناطيسي ؟

a. زيادة شدة التيار

b. زيادة عدد اللفات

c. نقصان نصف قطر الملف الدائري

مسألة 2: وشيعة طولها $l = 8\pi\ \text{cm}$ نمرر فيها تيار كهربائي شدته $10A$ وبفرض أن عدد اللفات مقداره N فيتولد حقل مغناطيسي شدته $B = 8 \times 10^{-3}\ T$ المطلوب

المعطيات : وشيعة $I = 10A$

$l = 8\pi\ \text{cm} = 8\pi \times 10^{-2}\text{m}$

$N = ?$ $B = 8 \times 10^{-3}T$

① اوجد عدد لفات الوشيعة ؟

$$B = 4\pi \times 10^{-7}\frac{NI}{l}$$

$$N = \frac{B \times l}{4\pi \times 10^{-7} \times I}$$

$$N = \frac{8 \times 10^{-3} \times 8\pi \times 10^{-2}}{4\pi \times 10^{-7} \times 10}$$

$$N = 16 \times 10^{-3} \times 10^{-2} \times 10^{7} \times 10^{-1}$$

$N = 16 \times 10 = 160$ لفة

② أوجد شدة الحقل المغناطيسي عندما تصبح شدة التيار $I = 20A$

$$B = 4\pi \times 10^{-7}\frac{NI}{l}$$

$$B = 4\pi \times 10^{-7}\frac{160 \times 20}{8\pi \times 10^{-2}}$$

$$B = 1600 \times 10^{-7} \times 10^{2}$$

$$B = 1600 \times 10^{-5}T$$

$$B = 16 \times 10^{-3}T$$

مسألة 3: سلك مستقيم يمر فيه تيار شدته $I = 2A$ وعند نقطة ما يتولد حقل مغناطيسي شدته $2 \times 10^{-5}\ T$

والمطلوب : أوجد بعد النقطة عن مركز السلك المستقيم

المعطيات : سلك مستقيم $I = 2A$

$d = ?$ $B = 2 \times 10^{-5}\ T$

$$B = 2 \times 10^{-7}\frac{I}{d}$$

$$d = \frac{2 \times 10^{-7} \times I}{B}$$

$$d = \frac{2 \times 10^{-7} \times 2}{2 \times 10^{-5}}$$

$$d = 2 \times 10^{-7} \times 10^{5}$$

$$d = 2 \times 10^{-2}\ \text{m}$$

الاستاذ ليث الشيخ
0938414142

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

عبارات ممكن أن تأتي اختر إجابة أو صح وخطأ أو صحح العبارة المغلوطة

① تيار كهربائي **مستقيم** نضاعف بعد النقطة الناشئ عندها الحقل المغناطيسي من d إلى $2d$ فتصبح شدة الحقل المغناطيسي :

4B | $\frac{B}{2}$ | 2B | B

الحل : $B = 2 \times 10^{-7} \frac{I}{2d} = \frac{B}{2}$

② يولد سلك مستقيم حوله وفي نقطه ما حقلاً مغناطيسياً نضاعف طول السلك فتكون شدة الحقل المغناطيسي :

4B | $\frac{B}{2}$ | 2B | B

الحل : $B = 2 \times 10^{-7} \frac{I}{d} = B$

لا علاقة للحقل المغناطيسي بطول السلك المستقيم

③ ملف دائري يمر فيه تيار شدته I فتكون شدة الحقل المغناطيسي 0.02T نضاعف شدة التيار لتصبح 3I فكم تصبح شدة الحقل المغناطيسي

0.03T | 0.04T | 0.02T | 0.06T

الحل : $B = 2\pi \times 10^{-7} \frac{N3I}{r} = 3B$

وبالتعويض نجد: $B` = 3 \times 0.02 = 0.06T$

④ تنقص شدة الحقل المغناطيسي المتولد في السلك المستقيم عند مرور تيار كهربائي فيه كلما اقتربنا منه

العبارة خاطئة , كلما ابتعدنا

⑤ خطوط الحقل المغناطيسي المتولدة عن التيار المار في الوشيعة تكون معامدة لمحور الوشيعة

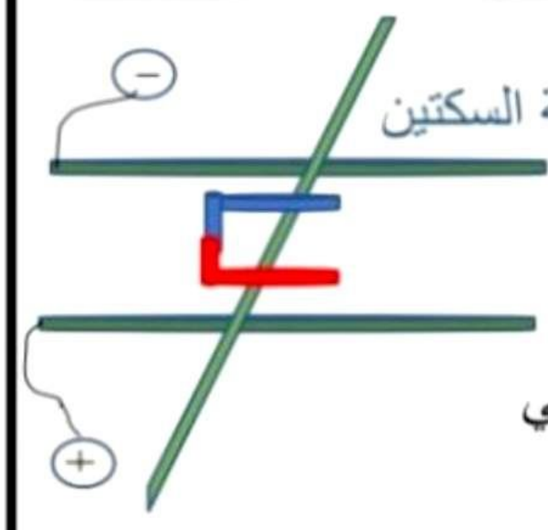
العبارة خاطئة , موازية

⑥ خطوط الحقل المغناطيسي المتولدة في مركز ملف دائري تنطبق على أقطار الملف

العبارة خاطئة , تعامد

الدرس الثاني :تأثير الحقل المغناطيسي في التيار كهربائي

تدحرج أو حركة أو دوران تدل على القوة الكهرطيسية



- تجربة السكتين :

① علل تدحرج الساق في تجربة السكتين
بسبب نشوء قوة كهرطيسية

② علل نشوء القوة الكهرطيسية في تجربة السكتين
بسبب تأثير الحقل المغناطيسي

في التيار الكهربائي

③ كيف نزيد سرعة تدحرج الساق أو كيف يمكن زيادة شدة القوة الكهرطيسية
إما بزيادة شدة التيار الكهربائي I
أو بزيادة شدة الحقل المغناطيسي B
أو بزيادة طول الساق l

④ علل زيادة سرعة تدحرج الساق عند زيادة شدة التيار
بسبب زيادة شدة القوة الكهرطيسية

⑤ كيف نغير من جهة تدحرج الساق أو كيف نغير جهة القوة الكهرطيسية
اما بتبديل قطبي التيار (تغير جهته)
أو بتبديل قطبي المغناطيس (تغير جهته)

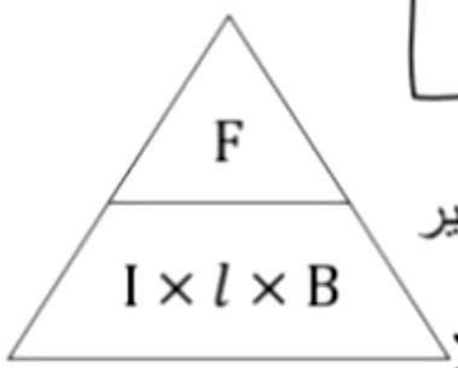
⑥ علل عند تبديل قطبي المغناطيس تتغير جهة تدحرج الساق
بسبب تغير جهة القوة الكهرطيسية

⑦ متى تكون القوة الكهرطيسية عظمة
عندما تكون خطوط الحقل المغناطيسي عمودية على الساق التي يمر فيها تيار كهربائي

⑧ متى تكون القوة الكهرطيسية معدومة
عندما تكون خطوط الحقل المغناطيسي موازية للساق التي يمر بها تيار كهربائي

⑨ اكتب قانون شدة القوة الكهرطيسية مع ذكر الدلالات و الواحدات و الرموز

$$F = I \times l \times B$$



I : شدة التيار الكهربائي A أمبير
l : طول الساق m
B : شدة الحقل المغناطيسي T تسلا
F : شدة القوة الكهرطيسية N

$$I = \frac{F}{l \times B} \qquad l = \frac{F}{I \times B}$$

الاستاذ ليث الشيخ
0938414142

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

⑩ ما هو مبدأ عمل المحرك

يحول الطاقة الكهربائية إلى الطاقة الحركية

⑪ علل دوران شفرات المروحة عندما يمر فيها تيار كهربائي

بسبب تأثير القوة الكهرطيسية

تجربة دولاب بارلو :

① ماذا يحدث عند امرار تيار كهربائي في دولاب بارلو

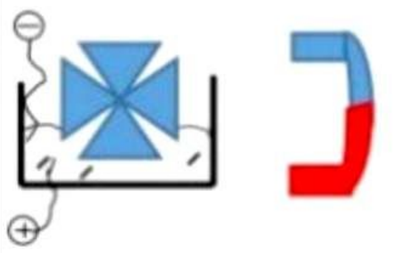
يدور دولاب بارلو بتأثير عزم القوة الكهرطيسية

② كيف نزيد من سرعة دوران دولاب بارلو

إما بزيادة شدة التيار I

أو بزيادة شدة الحقل المغناطيسي B

③ كيف نغير من جهة دوران دولاب بارلو



إما بتبديل قطبي التيار (تغير جهته)

أو بتبديل قطبي المغناطيس (تغير جهته)

- مراجعة :

قانون العمل :

$$W = F \times \Delta x$$

W : العمل J

F : القوة N

Δx : المسافة m

قانون الاستطاعة :

$$P = \frac{W}{t}$$

P : الاستطاعة watt

t : الزمن S

$$1\ min = 60\ S$$

مسألة 1: ساق أفقية طولها $l = 20\ cm$ تستند إلى سكتين ويمر فيها تيار كهربائي متواصل شدته $I = 10A$ وتخضع لحقل مغناطيسي منتظم يعامد الساق شدته $B = 0.2\ T$ فتنتقل الساق مسافة قدرها $\Delta x = 2cm$ وخلال زمن قدره $t = 2s$ والمطلوب :

1-) أوجد شدة القوة الكهرطيسية

2-) أوجد العمل

3-) أوجد الاستطاعة

المعطيات : $I = 10A \quad l = 20\ cm = 20 \times 10^{-2} m$

$B = 0.2 = 2 \times 10^{-1} T \quad , \quad t = 2s$

$\Delta x = 2cm = 2 \times 10^{-2} m$

الحل:

① $F = I \times l \times B$

$F = 10 \times 20 \times 10^{-2} \times 2 \times 10^{-1}$

$F = 400 \times 10^{-3}\ N$

$F = 4 \times 10^{-1}\ N$

② $W = F \times \Delta x$

$W = 4 \times 10^{-1} \times 2 \times 10^{-2}$

$W = 8 \times 10^{-3}\ J$

③ $P = \frac{W}{t}$

$P = \frac{8 \times 10^{-3}}{2}$

$P = 4 \times 10^{-3} watt$

مسألة 2: في تجربة السكتين تبلغ طول ساق $l = 0.08\ m$ ويمر فيها تيار كهربائي I تخضع لحقل مغناطيسي منتظم يعامد الساق شدته $B = 0.05\ T$ فتتأثر الساق بقوة كهرطيسية شدتها $F = 0.04N$ والمطلوب :

1-) أوجد شدة التيار I

المعطيات : $I = ? \quad l = 0.08m = 8 \times 10^{-2} m$

$B = 0.05 = 5 \times 10^{-2} T \quad ,$

$F = 0.04 = 4 \times 10^{-2} N$

الحل:

① $F = I \times l \times B$

$I = \frac{F}{l \times B}$

$I = \frac{4 \times 10^{-2}}{8 \times 10^{-2} \times 5 \times 10^{-2}}$

$I = \frac{10^2}{10} = 10A$

الاستاذ ليث الشيخ
0938414142

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

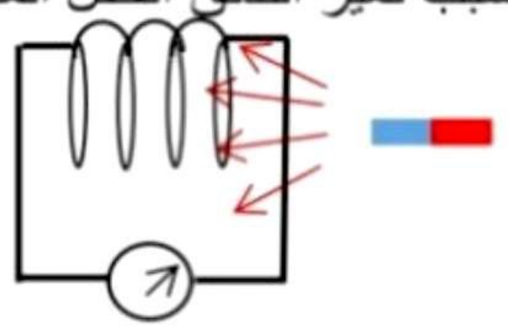
الدرس الثالث : التحريض الكهرطيسي

التدفق المغناطيسي :
هو عدد خطوط الحقل المغناطيسي التي تجتاز سطح ما

تجربة فاراداي : (توليد تيار كهربائي)

الحالة الأولى :
عند تقريب مغناطيس من وشيعة

تنحرف أبرة مقياس غلفاني
دليل على نشوء تيار كهربائي متحرض
بسبب تغير التدفق الحقل المغناطيسي



الحالة الثانية :
عند تبعيد مغناطيس من وشيعة
تنحرف أبرة مقياس غلفاني (أمبير)

دليل على **نشوء** تيار كهربائي متحرض

بسبب **تغير** التدفق المغناطيسي

الحالة الثالثة :
عند تثبيت مغناطيس من وشيعة

لا تنحرف أبرة مقياس غلفاني (أمبير)

دليل على **عدم نشوء** تيار كهربائي متحرض

بسبب **عدم تغير** التدفق المغناطيسي

نستنتج: تغير التدفق المغناطيسي يؤدي إلى توليد تياركهربائي متحرض .

ندعو المغناطيس بالمحرض والوشيعة بالمتحرض

نص قانون فاراداي : يتولد تيار كهربائي متحرض عند تغير التدفق المغناطيسي ويدوم هذا التيار ما دام تغير التدفق المغناطيسي مستمراً

حادثة التحريض الكهرطيسي :
هي حادثة توليد التيار الكهربائي المتحرض نتيجة تغير التدفق المغناطيسي الذي يجتازها

تجربة لنز : (تحديد جهة التيار)

الحالة الأولى :
تقريب مغناطيس من وشيعة

* قطب المغناطيس شمالي ⟸ يصبح وجه الوشيعة شمالياً

* قطب المغناطيس جنوبي ⟸ يصبح وجه الوشيعة جنوبياً

التقريب ⟸ أقطاب متماثلة

الحالة الثانية :
تبعيد مغناطيس من وشيعة

قطب المغناطيس شمالي ⟸ يصبح وجه الوشيعة جنوبياً

قطب المغناطيس جنوبي ⟸ يصبح وجه الوشيعة شمالياً

التبعيد ⟸ أقطاب متعاكسة

نص قانون لنز : تكون جهة التيار الكهربائي المتحرض بحيث يولد أفعالاً مغناطيسية تعاكس السبب الذي أدى إلى حدوثه

* مكونات المولد ومبدأ عمله :
يتكون المولد من :
ملف ومغناطيس

- عندما يدور الملف الدائري ضمن الحقل المغناطيسي يتغير التدفق المغناطيسي الذي يجتازه فيتولد تيار كهربائي متحرض

* المولد يحول :
الطاقة الحركية إلى الطاقة الكهربائية

الاستاذ ليث الشيخ
0938414142

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

الدرس الرابع : عـــزم القـــوة

•ندعو الحركة التي نقوم بها بسحب النافذة بـ
الحركة الانسحابية

•ندعو الحركة التي نقوم بها عند تدوير الباب بـ
الحركة الدورانية

• عزم القوة: هو الفعل التدويري للقوة على الجسم

• يتعلق عزم القوة بكل من :
1) ذراع القوة : هو البعد العمودي بين حامل القوة ومحور الدوران .
يرمز له بـ d ويقاس بـ m

2) شدة القوة : يرمز لها بـ F
تقاس بـ N

•يتناسب عزم القوة :
طرداً مع ذراع القوة
طرداً مع شدة القوة

•يكون عزم القوة معدوماً اذا كان :
1) حامل القوة **يلاقي** محور الدوران
2) حامل القوة **يوازي** محور الدوران

يعطى عزم القوة بالعلاقة :

$$\Gamma = d \times F$$

Γ : عزم القوة m.N
d : ذراع القوة m
F : شدة القوة N

يكون عزم القوة موجباً أو سالباً

تدوير القوة **مع** دوران عقارب الساعة ((عزم سالب))

تدوير القوة **عكس** دوران عقارب الساعة ((عزم موجب))

اعط تفسيراً علمياً :

1) توضع قبضة الباب أبعد ما يمكن عن محور الدوران

2) تستخدم بكرة قطرها كبير لرفع الأثقال الكبيرة

3) نلجأ لمفتاح الصامولة عندما يصعب علينا فكها باليد

الحل : حتى يزداد ذراع القوة فيزداد حينها عزم القوة ويصبح التدوير أسهل

4) تكون شفرات العنفات ذات سطح ونصف قطر كبير

الحل : حتى يزداد ذراع القوة وشدة القوة ويزداد حينها عزم القوة ويصبح التدوير أسهل

تمرين : قوة عزمها $\Gamma = 2\text{m.N}$ وذراعها مساوي $d = 20\text{cm}$ والمطلوب :
1) شدة القوة
2) تنقص شدة القوة لتصبح نصف ما كانت عليه مع بقاء ذراعها ذاته أوجد عزم القوة حينها

المعطيات : $d = 20\text{cm} = \frac{20}{100} = 0.2\text{m}$
$\Gamma = 2\text{m.N}$

الحل :

① $\Gamma = d \times F$

$$F = \frac{\Gamma}{d}$$

$$F = \frac{2 \times 10}{0.2 \times 10} = \frac{20}{2}$$

$F = 10\text{N}$

②

$$F = \frac{10}{2} = 5\text{N}$$

$\Gamma = d \times F = 0.2 \times 5$

$\Gamma = 1\text{m.N}$

تحويلات هامة :

cm ÷ 100 m

mm ÷ 1000 m

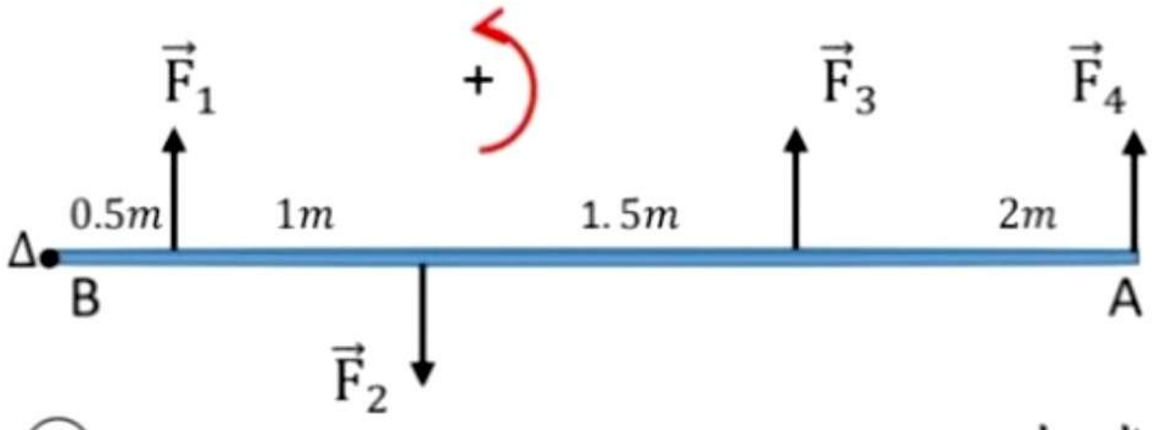
تم المسح الضوئي بـ CamScanner

تمرين : ساق أفقية متجانسة طولها $AB = 2m$ تستطيع الدوران حول محور Δ وتؤثر عليها عدة قوى متساوية الشدة $F = 20N$ وفق الشكل المجاور

والمطلوب :

1) أوجد عزم كل قوة من القوى وماذا تستنتج

2) أوجد محصلة العزوم



الحـل :

①

$$\Gamma_1 = d_1 \times F_1 = 0.5 \times 20 = +10m.N$$

$$\Gamma_2 = d_2 \times F_2 = 1 \times 20 = -20m.N$$

$$\Gamma_3 = d_3 \times F_3 = 1.5 \times 20 = +30m.N$$

$$\Gamma_4 = d_4 \times F_4 = 2 \times 20 = +40m.N$$

نستنتج بزيادة ذراع القوة يزداد عزم القوة

②

$$\sum \Gamma = \Gamma_1 + \Gamma_2 + \Gamma_3 + \Gamma_4$$

$$\sum \Gamma = +10 - 20 + 30 + 40$$

$$\sum \Gamma = +60m.N$$

الاستاذ ليث الشيخ
0938414142

تمرين : قوة شدتها $F = 20N$ حيث عزمها $\Gamma = 4m.N$

والمطلوب :

1) أوجد طول ذراع هذه القوة .

2) عزم القوة اذا أصبح طول ذراعها $d` = 3d$

المعطيات : $F = 20N$ $\Gamma = 2m.N$

الحـل :

①

$$\Gamma = d \times F$$

$$d = \frac{\Gamma}{F}$$

$$d = \frac{4}{20} = 0.2m$$

②

$$d` = 3d = 3 \times 0.2 = 0.6m$$

$$\Gamma = d \times F = 0.6 \times 20 = 12m.N$$

بعض الأسئلة التي قد ترد اختر الإجابة :

① قوة شدتها $F = 60N$ وعزمها حول محور الدوران $\Gamma = 1.2m.N$ فيكون طول ذراعها :

$$d = \frac{\Gamma}{F} = \frac{1.2}{60} = 0.02m$$

② قوة شدتها F وعزمها حول محور الدوران Γ نزيد شدة القوة إلى أربعة أمثال ما كانت عليه فيصبح عزمها

$$\Gamma = d \times 4F = 4\Gamma$$

③ قوة شدتها F وعزمها حول محور الدوران Γ نزيد شدة القوة إلى مثلي ما كانت عليه وننقص الذراع إلى النصف

$$\Gamma = \frac{d}{2} \times 2F = \Gamma$$

يبقى العزم على حاله

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

الدرس الخامس : عـــزم المـزدوجة

عــزم الـمزدوجة :
هو الفعل التدويري للمزدوجة على الجسم

1) المـزدوجة :
هما قـوتـان متسـاويتـان شـدة متعاكستـان جهـة متوازيتـان حـامـلاً و تسـبب للجسم حـركة دورانيـة

2) ذراع المزدوجة
هو البعد العمودي بين حاملي القوتين (قطر المقود)

3) محصلة قوتي المزدوجة **معدومة** لذلك **لا تسبب** حركة انسحابية

4) يتعلق عزم المزدوجة بكل من

1) ذراع المزدوجة
2) شدة القوة المشتركة لقوتيها

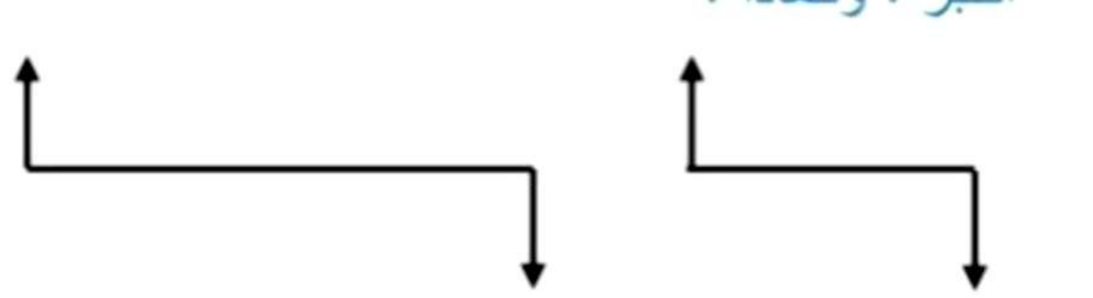
5) حيث يتناسب عزم المزدوجة طرداً مع ذراع المزدوجة و شدة القوة المشتركة

6) يعطى قانون عزم المزدوجة بالعلاقة

$$\Gamma = d \times F$$

Γ : عزم المزدوجة $m.N$
d : ذراع المزدوجة m
F : شدة القوة المشتركة N

7) في الشكل المجاور أيهما عزم المزدوجة فيه أكبر ؟ ولماذا ؟



الحـل : الشكل (2) لأن ذراع المزدوجة فيها أكبر فيكون عزمها أكبر

مسألة : تؤثر قوتان شاقوليتان شدة كل منهما $F_1 = F_2 = 10N$ في قرص قابل للدوران حول محور أفقي نصف قطره $5cm$ والمطلوب : أوجد عزم المزدوجة ؟

الحـل :

$$r = 5cm \Rightarrow d = 2r = 2 \times 5 = 10cm$$

$$d = 10cm = \frac{10}{100} = 0.1m$$

$$\Gamma = d \times F = 0.1 \times 10 = 1m.N$$

مسألة : تؤثر مزدوجة على الفرجار بقوة مشتركة شدتها $F = 10N$ وبقطر مقبض الفرجار $2.5mm$ والمطلوب :
أوجد عزم المزدوجة ؟

الحـل :

$$d = 2.5mm = \frac{2.5}{1000} = 0.0025m$$

$$\Gamma = d \times F = 0.0025 \times 10 = 0.025m.N$$

مسألة : طبقت مزدوجة لفتح صنبور ماء عزمها $0.5m.N$ وشدة كل من قوتيها هو $10N$ والمطلوب :
① احسب طول ذراع المزدوجة ؟

② احسب عزم المزدوجة ليصبح طول الذراع $2d$

الحـل :

① $\Gamma = d \times F$

$$d = \frac{\Gamma}{F} = \frac{0.5}{10} = 0.05m$$

$$d = 0.05m$$

$$d` = 2d = 2 \times 0.05 = 0.1m$$

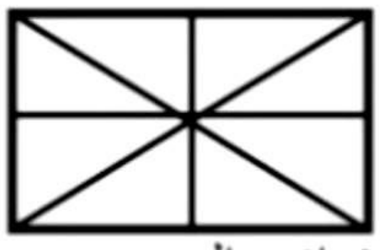
$$\Gamma` = d \times F = 0.1 \times 10 = 1m.N$$

الاستاذ ليث الشيخ
0938414142

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

الدرس السادس : تـــوازن الجســـم الـصلب

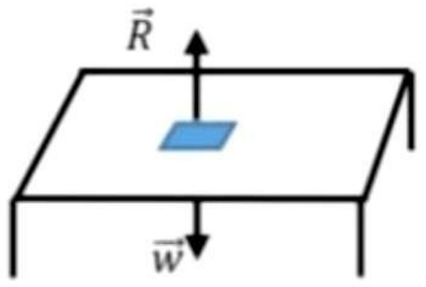
- أفكار فرعية :
- نقطة تلاقي المستقيمات تمثل:



مركز توازن الجسم
وهو مركز ثقل الجسم
وهو مركز تناظر الجسم.

- ليس بالضرورة ان يكون مركز توازن الجسم ضمن نقاط الجسم فقد يكون خارج نقاط الجسم كما في الكرة والحلقة

- في الشكل المجاور كتاب متوضع على الطاولة



تؤثر عليه قوتـان
1) قوة الثقل $\vec{w}$
2) قوة رد الفعل $\vec{R}$

وحيث محصلة هاتين القوتين معدومة
أي الكتاب ((متوازن انسحابياً))

مسألة : في لعبة شد الحبل كانت شدة قوة كل من :
الفريق الأول:
$F_1 = 130N \quad F_2 = 160N \quad F_3 = 155N$
الفريق الثاني :
$F_4 = 135N \quad F_5 = 160N \quad F_6 = 150N$
يطلق الحكم صافرة البداية ويبدأ الفريقان بالشد
والمطلوب :
1)محصلة الفريق الأول ؟
2)محصلة الفريق الثاني؟
3) محصلة الفريقين وماذا تستنتج ؟
الحـل :

① $F = F_1 + F_2 + F_3$
$F = 130 + 160 + 155$
$F = 445N$

② $F` = F_4 + F_5 + F_6$
$F` = 135 + 160 + 150$
$F` = 445N$

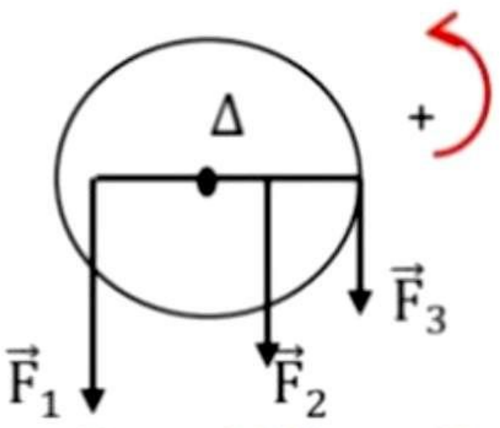
③ $\sum F = F - F` = 445 - 445 = 0N$

نستنتج أن محصلة الفريقين معدومة
((تـوازن انسحابـي))

التوازن الانسحابي :محصلة القوى الخارجية المؤثرة على الجسم معدومة

$$\sum \vec{F} = \vec{0}$$

مسألة : في الشكل المجاور قرص قابل للدوران حول محور Δ حيث :



$d_1 = 20cm = \frac{20}{100} = 0.2m$
$d_2 = 10cm = \frac{10}{100} = 0.1m$
$d_3 = 40cm = \frac{40}{100} = 0.4m$

$F_1 = 60N \quad F_2 = 40N \quad F_3 = 20N$

والمطلوب :
1) عزم كل قوة من القوى ؟
2) محصلة العزوم وماذا نستنتج ؟
الحـل :

①
$\Gamma_1 = d_1 \times F_1 = 0.2 \times 60 = +12m.N$

$\Gamma_2 = d_2 \times F_2 = 0.1 \times 40 = -4m.N$

$\Gamma_3 = d_3 \times F_3 = 0.4 \times 20 = -8m.N$

$$\sum \Gamma = \Gamma_1 + \Gamma_2 + \Gamma_3$$

$$\sum \Gamma = +12 - 4 - 8 = 0m.N$$

نستنتج أن محصلة العزوم معدومة
((توازن دوراني)) القرص لا يدور

التوازن الدوراني: محصلة عزوم القوى الخارجية المؤثرة على الجسم معدومة

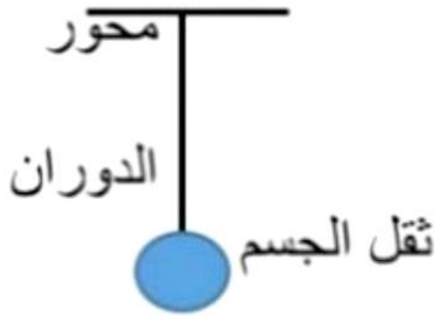
$$\sum \bar{\Gamma}_{\vec{F}/\Delta} = 0$$

الاستاذ ليث الشيخ
0938414142

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

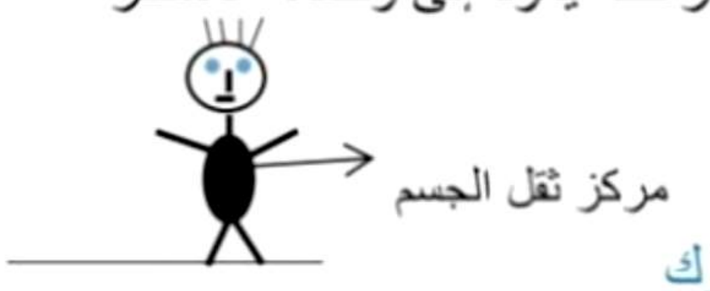
8) أنواع التوازن الدوراني :

1) توازن مستقر : يكون فيه مركز ثقل الجسم تحت محور الدوران وعند ازاحته يعود إلى وضعه الأصلي



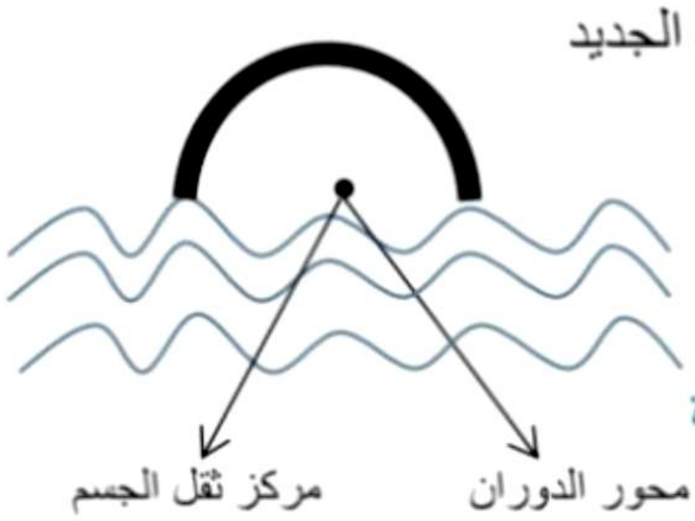
مثال : مروحة , مصباح

2) توازن قلق : يكون مركز ثقل الجسم فوق محور الدوران وعند ازاحته يعود إلى وضعه المستقر



مثال : لاعب السيرك

3) توازن مطلق : يكون مركز ثقل الجسم منطبق على محور الدوران وعند ازاحته يبقى في موضعه الجديد



مثال : الناعورة

مسألة:يجلس طفلان في احد طرفي أرجوحة التوازن حيث كتلة الأول 20kg وعلى بعد 1.5m من محور الدوران، وكتلة الثاني 15 kg على بعد 2m من محور الدوران على أي بعد يجب ان يجلس طفل ثالث كتلته 30kg في الطرف الاخر حتى يتحقق التوازن علماً ان $g = 10m.s^{-2}$

الحـل: $m_1 = 20kg \quad d_1 = 1.5m$

$m_2 = 15kg \quad d_2 = 2m$

$m_3 = 30 \quad d_3 = ?$

$\Gamma_1 = d_1 \times F_1$

$\Gamma_1 = 1.5 \times 200$

$\Gamma_1 = 300m.N$

$F_1 = m_1 \times g = 20 \times 10$

$F_1 = 200N$

$\Gamma_2 = d_2 \times F_2$

$\Gamma_2 = 2 \times 150$

$\Gamma_2 = 300m.N$

$F_2 = m_2 \times g = 15 \times 10$

$F_2 = 150N$

$\Gamma_3 = d_3 \times F_3$

$\Gamma_3 = d_3 \times 300$

$F_3 = m_3 \times g = 30 \times 10$

$F_2 = 300N$

من التوازن الدوراني : الطرف الأول = الطرف الثاني

$$\Gamma_3 = \Gamma_1 + \Gamma_2$$

$$d_3 \times 300 = 300 + 300$$

$$d_3 \times 300 = 600$$

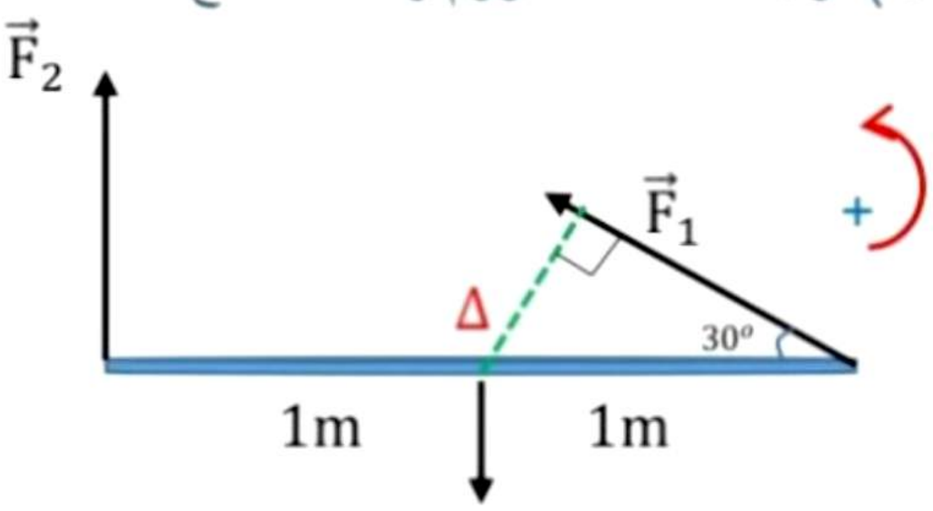
$$d_3 = \frac{600}{300} = 2m$$

مسألة: ساق افقية متجانسة طولها $AB = 2m$ قابلة للدوران حول محور Δ مار من منتصفها عليها قوى $F_1 = 20N \quad F_2 = 10N \quad F_3 = 5N$ والمطلوب :

1) احسب ذراع كل قوة من القوى

2) احسب عزم كل قوة من القوى

3) أوجد محصلة العزوم وماذا تستنتج



الحـل :

الضلع المقابل للزاوية 30^o $d_1 = 0.5m$ يساوي نصف طول الوتر

$d_2 = 1m$

$d_3 = 0$ حامل القوة مار من محور الدوران

$\Gamma_1 = d_1 \times F_1 = 0.5 \times 20 = +10m.N$

$\Gamma_2 = d_2 \times F_2 = 1 \times 10 = -10m.N$

$\Gamma_3 = d_3 \times F_3 = 0 \times 5 = 0m.N$

نستنتج: أن محصلة العزوم معدومة أي ان قرص متوازن دورانياً (لا يدور)

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

الدرس السابع : الطاقة وتحولاتها

• الطاقة :

هو قدرة الجسم على القيام بعمل ما.

• الطاقة الحركية :

هي الطاقة الناتجة عن حركة الجسم

• تتعلق الطاقة الحركية بكل من :

1) كتلة الجسم 2) سرعة الجسم

1) قانون الطاقة الحركية :

$$\mathbf{E_k = \frac{1}{2} m v^2}$$

E_k : الطاقة الحركية J

m : كتلة الجسم Kg

v : سرعة الجسم $m.s^{-1}$

• الطاقة الحركية تتناسب طرداً :

1) كتلة الجسم 2) مربع سرعة الجسم

أمثلة :

• عند زيادة كتلة الجسم إلى الضعف تصبح الطاقة الحركية $2E_k$

• عند زيادة سرعة الجسم ثلاث مرات تصبح الطاقة الحركية $9E_k$

مسألة : كرة كتلتها $m = 4kg$ وسرعتها $5m.s^{-1}$ المطلوب :

1) أوجد الطاقة الحركية

2) كم تصبح طاقته الحركية اذا تضاعفت السرعة مرتين وماذا تستنتج ؟

① $E_k = \frac{1}{2} m v^2$

$E_k = \frac{1}{2}(4)(5)^2 = 2 \times 25$

$E_k = 50\ J$

② تضاعفت السرعة

$v` = 2v = 2 \times 5 = 10m.s^{-1}$

$E_k = \frac{1}{2}(4)(10)^2 = 2 \times 100$

$E_k = 200\ J$

عند زيادة السرعة الجسم مرتين تزداد الطاقة الحركية أربع مرات

مسألة : جسم طاقته الحركية $E_k = 16\ J$ وكتلته $m = 2Kg$ وبفرض $g = 10m.s^{-2}$

1) سرعة الجسم

2) ثقل الجسم

$$E_k = \frac{1}{2} m v^2$$

$$v^2 = \frac{E_k}{\frac{1}{2}m}$$

$$v^2 = \frac{16}{\frac{1}{2}(2)} = \frac{16}{1} = 16$$

$$v = \sqrt{16} = 4m.s^{-1}$$

$$w = m.g = 2 \times 10 = 20N$$

• الطاقة الكامنة الثقالية:

هي الطاقة مختزنة داخل الجسم نتيجة صرف عمل عليه لينتقل الجسم الى ارتفاع معين

$$\mathbf{E_P = W} \qquad \mathbf{E_P = w \times h}$$

$$\mathbf{E_P = m \times g \times h}$$

E_P: الطاقة الكامنة الثقالية J

W: العمل J

h: ارتفاع الجسم m

w: ثقل الجسم N

m : كتلة الجسم kg

الاستاذ ليث الشيخ
0938414142

• تتعلق الطاقة الكامنة الثقالية بكل من :

1) ثقل الجسم 2) ارتفاع الجسم

مسألة: جسم يبذل عملا قدره $W = 150J$ لرفع حقيبة كتلتها $m = 5Kg$ الى ارتفاع معين بفرض $g = 10m.s^{-2}$ والمطلوب

1) اوجد الطاقة الكامنة

2) اوجد الارتفاع h

الحل:

① $E_P = W = 150J$

② $E_P = m.g.h$

$$h = \frac{E_P}{m \times g}$$

$$h = \frac{150}{5 \times 10} = \frac{150}{50} = 3m$$

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

مسألة : جسم ثقله $w = 80N$ وعلى ارتفاع $h = 12m$ بفرض $g = 10m.s^{-2}$

1) كتلة الجسم 2) الطاقة الكامنة للجسم

الحـل :

① $w = m.g \Rightarrow m = \frac{w}{g}$

$$m = \frac{80}{10} = 8\ Kg$$

② $E_p = w \times h$

$$E_p = 80 \times 12 = 960\ J$$

- الطاقة الميكانيكية الكلية :

هو مجموع الطاقتين الكامنة والحركية

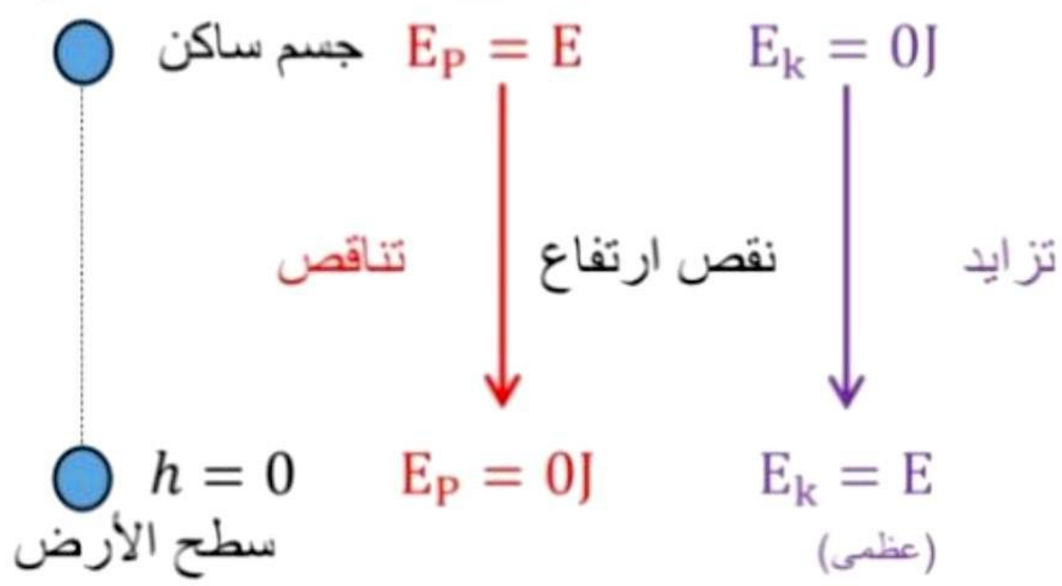
$$\boxed{E = E_P + E_k}$$

E : الطاقة الكلية J

E_P: الطاقة الكامنة J

E_k: الطاقة الحركية J

- تحولات الطاقة :



مسألة : جسم كتلته $m = 8Kg$ ساكن وعلى ارتفاع قدره $h_1 = 6m$ من سطح الأرض وبفرض $g = 10m.s^{-2}$ والمطلوب :

1) اوجد عند هذا الارتفاع كل من الطاقة الكامنة والحركية والكلية؟

2) يسقط الجسم الى ارتفاع $h = 4.75m$ من سطح الأرض اوجد حينها كل من الطاقة الكامنة والحركية ثم اوجد السرعة عندئذٍ

الحل :

①

$$E_{p1} = m \times g \times h = 8 \times 10 \times 6 = 480J$$

$$E_{k1} = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}(8)(0)^2 = 0J$$

الطاقة الحركية لجسم ساكن معدومة

$$E = E_P + E_k = 480 + 0 = 480J$$

②

$$E_{p2} = m.g.h_2 = 8 \times 10 \times 4.75 = 380J$$

$$E = E_{P_2} + E_{K_2}$$

$$E_{K_2} = E - E_{P_2}$$

$$E_{K_2} = 480 - 380 = 100J$$

$$E_{K_2} = \frac{1}{2}m.v^2$$

$$v^2 = \frac{E_k}{\frac{1}{2}m}$$

$$v^2 = \frac{100}{4} = 25$$

$$v = \sqrt{25} = 5m.s^{-1}$$

مسألة : جسم ساكن كتلته $m = 2Kg$ ساكن وعلى ارتفاع قدره $h_1 = 6m$ من سطح الأرض وبفرض $g = 10m.s^{-2}$ والمطلوب :

1. احسب الطاقة الكامنة والحركية والكلية عند الارتفاع السابق
2. احسب الطاقة الحركية عندما تصبح سرعته $v = 10m.s^{-1}$ ثم أوجد الطاقة الكامنة والارتفاع عندئذ
3. أوجد الطاقة الكامنة والحركية عند سطح الأرض
4. احسب ثقل الجسم
5. احسب العمل الذي قامت به قوة الثقل لدى سقوطه من الارتفاع السابق

يمكن الحصول على أوراق
الجلسة الامتحانية
من خلال التواصل عبر الرقم
0953414142

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

الحـل :

① $E_{p1} = m \times g \times h_1 = 2 \times 10 \times 6 = 120J$

جسم ساكن $E_{k1} = 0J$

$E = E_P + E_k = 120 + 0 = 120J$

②

$$E_{K_2} = \frac{1}{2} m.v^2$$

$$E_{K_2} = \frac{1}{2}(2)(10)^2 = 100J$$

$$E = E_{P_2} + E_{K_2}$$

$$E_{p_2} = E - E_{K_2}$$

$$E_{p_2} = 120 - 100 = 20J$$

$$E_{p2} = m \times g \times h_2$$

$$h_2 = \frac{E_{p2}}{m \times g}$$

$$h_2 = \frac{20}{2 \times 10} = 1m$$

③ $E_{p_3} = 0J$ ($h_3 = 0m$ سطح ارض)

الطاقة الحركية عظمى $E_{K_3} = E = 120J$

④ $w = m \times g = 2 \times 10 = 20N$

⑤ $W = E_P = 120\ J$

مسألة: يختزن جسم طاقة كامنة $E_{P_1} = 500\ J$ عند ارتفاع $h_1 = 10m$ وعندما يصبح على ارتفاع h_2 تصبح طاقته الكامنة $E_{P_2} = 200J$

والمطلوب احسب قيمة الارتفاع h_2

الحـل:

$E_{p1} = m \times g \times h_1$

$E_{p2} = m \times g \times h_2$

$$\frac{E_{P_1}}{E_{P_2}} = \frac{mgh_1}{mgh_2}$$

$$\frac{500}{200} = \frac{10}{h_2}$$

$$h_2 = \frac{10 \times 200}{500}$$

$$h_2 = \frac{20}{5} = 4m$$

- الطاقة الكامنة المرونية:

عند تطبيق قوى خارجية على جسم مرن يتغير شكله وعند زوال هذه القوى يعود الجسم الى شكله الأصلي

- اثناء تبدلات الطاقة:

تتحول الطاقة الكامنة الى طاقة حركية وتتحول الطاقة الحركية إلى طاقة كامنة مع بقاء **الطاقة الكلية ثابتة.**

- نص مصونية الطاقة:

الطاقة لا تُفنى ولا تُستحدث من العدم بل تتحول من شكل الى اخر دون زيادة او نقصان

تعمل الأجهزة على استخدام معظم الطاقة بشكل مفيد إلا ان بعض منها يصرف على شكل حرارة

كفاءة الطاقة(المردود): $\frac{\text{الطاقة الناتجة المفيدة}}{\text{الطاقة الداخلة المستهلكة}}$

- الطاقات المتجددة:

هي الطاقات موجودة ومتوفرة بشكل دائم ويمكن استعادتها خلال فترة زمنية قصيرة

مصادرها: الشمس – الرياح

- الطاقات الغير متجددة:

هي طاقات تحتاج مصادرها ملايين السنين حتى تتشكل في باطن الأرض

مصادرها: الفحم – النفط

- ترشيد استهلاك الطاقة :

خفض ضياع الطاقة بهدف ضمان مستقبل من راحة الأجيال القادمة

- إن توليد الكهرباء من الماء المتساقط على شكل شلال هو احد اشكال تحولات الطاقة

- إن J تكافئ بالجملة الدولية $kg.m^2.s^{-2}$

الاستاذ ليث الشيخ
0938414142

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

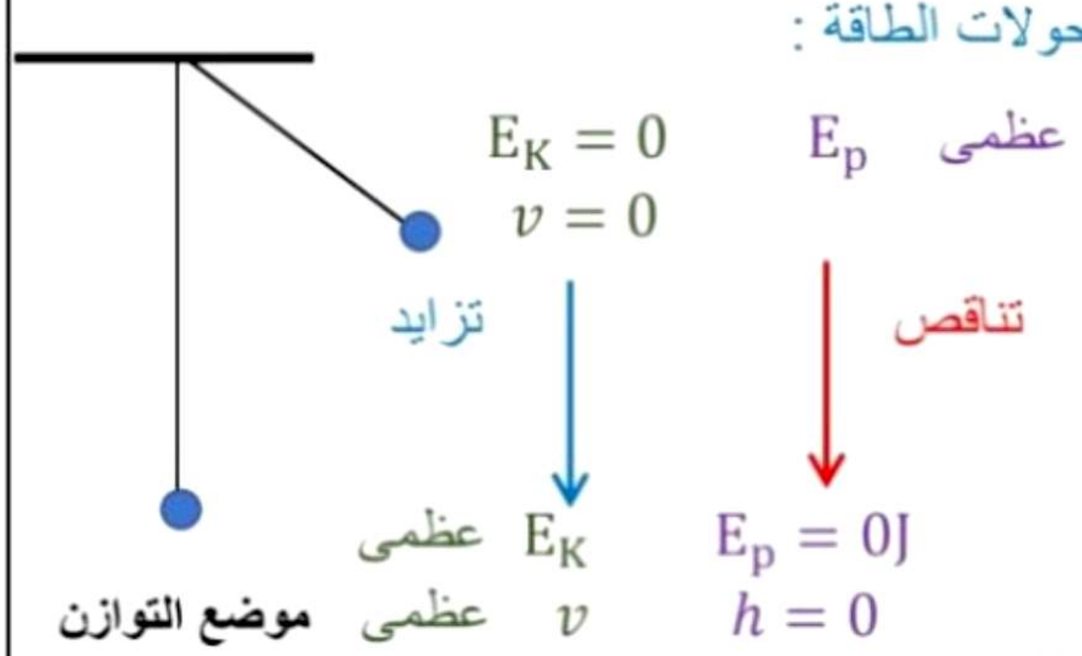
الدرس الثامن : الحركة الاهتزازية

الحركة الاهتزازية :
هي اهتزاز الجسم حول موضع التوازن

الحركة الاهتزازية الدورية :
هي حركة تكرر نفسها خلال فواصل زمنية متساوية

سعة الاهتزاز :
هي أقصى إزاحة للجسم من موضع التوازن

تحولات الطاقة :



- **الدور :**
زمن هزة واحدة
T : الدور S
t : زمن الهزات S
n : عدد الهزات (هزة)

$$\mathbf{T = \frac{t}{n}}$$

- **التواتر :**
عدد الهزات في الثانية الواحدة

$$\boldsymbol{f = \frac{n}{t}}$$

f : التواتر Hz
t : زمن الهزات S
n : عدد الهزات (هزة)

العلاقة التي تربط بين الدور T والتواتر f

$$\mathbf{T.f = 1}$$

$$\boldsymbol{f = \frac{1}{T}} \qquad \mathbf{T = \frac{1}{f}}$$

تمرين : كرة صغيرة معلقة بخيط شاقولي نزيح الكرة من موضع التوازن بزاوية 60^o ونتركها تهتز 300 هزة خلال زمن دقيقة والمطلوب :
1) الدور
2) التواتر
3) سعة الاهتزاز

المعطيات : $n = 300\ ,\ t = 1\,\text{min} = 60\ s$

الحل :

① $T = \frac{t}{n} = \frac{60}{300} = 0.2\ s$

② $f = \frac{n}{t} = \frac{300}{60} = 5\ \text{Hz}$

③ سعة الاهتزاز $= 60^o$

تمرين : تهتز مسطرة بتواتر قدره 2Hz والمطلوب : أوجد دور الاهتزاز

المعطيات : $f = 2\text{Hz}\ ,\ t = ?$

الحل :

$$\text{T}.f = 1$$

$$\text{T} = \frac{1}{f}$$

$$\text{T} = \frac{1}{2} = 0.5\ s$$

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

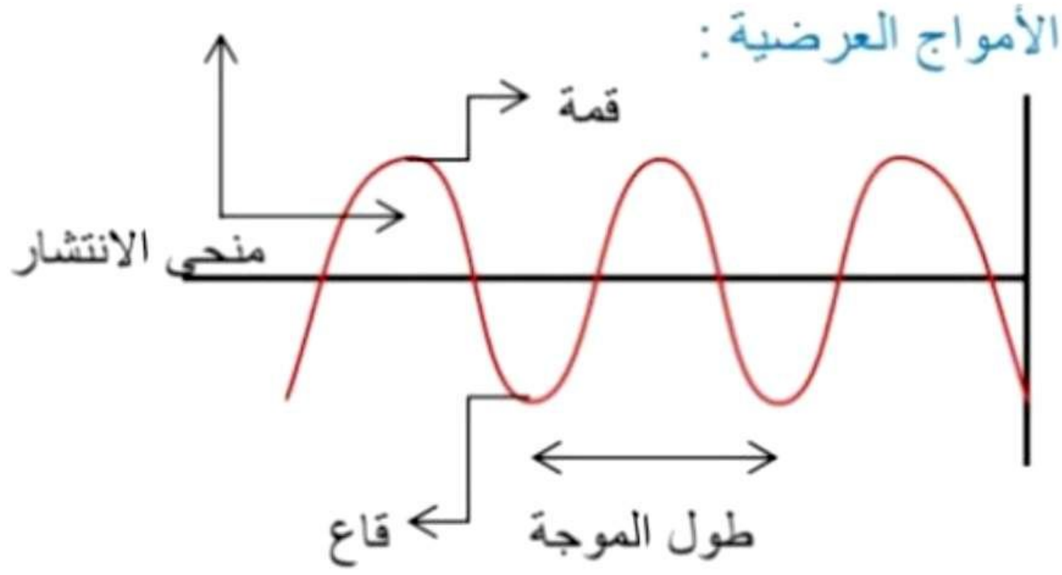
الدرس التاسع: الأمواج وخاصياتها

الأمواج :
هي اهتزازات في الأوساط المرنة
حيث تنتقل الطاقة دون انتقال المادة

سعة الموجة تتعلق بطاقة الموجة

منحى الاهتزاز

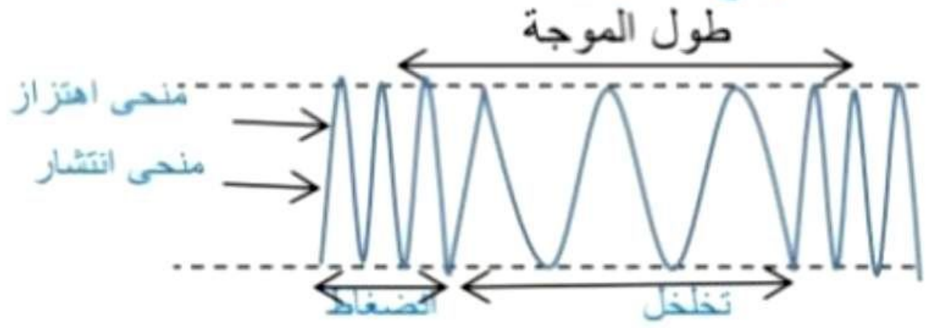
الأمواج العرضية :



- منحى الاهتزاز عمودي على منحى الانتشار
- تشكلت قمم وقيعان
- طول الموجة :
  هو المسافة الواصلة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين .

أمثلة : أمواج على سطح الماء – حبل مربوط بحائط

- الأمواج الطولية :



- منحى الاهتزاز لجزيئات الوسط يوازي منحى الانتشار
- تشكلت انضغاطات وتخلخلات
- طول الموجة:
  هي المسافة الواصلة بين انضغاطين متتاليين او تخلخلين متتالين

امثلة: نابض مرن ، الأمواج الصوتية

- علل:تعد الأمواج الصوتية امواجاً طولية؟

لان منحى الاهتزاز يوازي منحى الانتشار وتظهر سلسلة من الإنضغاطات و التخلخلات

- الفرق بين الأمواج الميكانيكية والامواج الكهرطيسية

- الأمواج الميكانيكية:
  هي أمواج تحتاج لوسط مادي حتى تنتشر فيه

امثلة: أمواج الصوت أمواج على سطح الماء

- الأمواج الكهرطيسية:
  هي أمواج لا تحتاج لوسط مادي حتى تنتشر فيه

امثلة: أمواج الضوء – أمواج الراديو والتلفاز

- تختلف سرعة انتشار الأمواج الصوتية باختلاف نوع الوسط
  حيث تكون سرعة الانتشار الأمواج الصوتية في الأوساط الصلبة اكبر من سرعتها في الأوساط السائلة اكبر من سرعتها في الأوساط الغازية

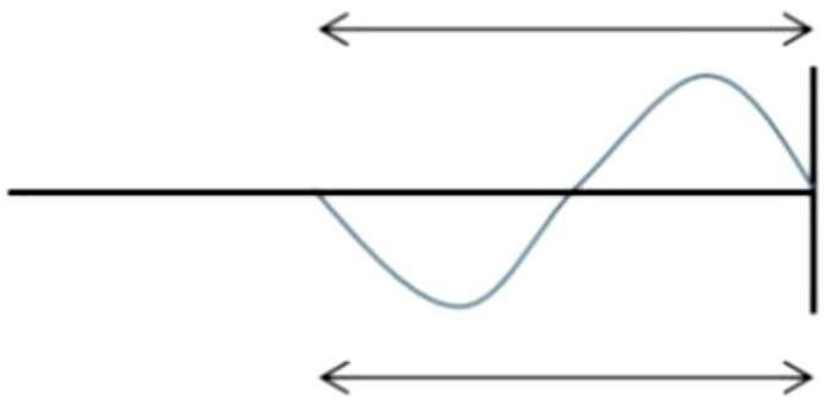
لان: كلما كانت جزيئات الوسط اكثر ترابطاً وتقارباً كانت سرعة انتشار الأمواج الصوتية اكبر

لحضور الجلسة الامتحانية
جرمانا/ساحة السيوف/معهد التميز
التواصل 0953414142

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

طول الموجة :

هو المسافة المقطوعة خلال دور كامل



تعطى علاقة السرعة :

$$v = \frac{x}{t}$$

v : السرعة $\mathrm{m.s^{-1}}$

x : المسافة m

t : الزمن s

في حال علاقة المسافة

$$x = v \times t$$

في حال طول الموجة

$$\lambda = v \times \mathrm{T}$$

v : السرعة $\mathrm{m.s^{-1}}$

λ: طول الموجة m

T : الدور s

في حال طول الموجة أيضا :

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

f : التواتر Hz

طول الموجة يزداد عند نقصان تواتر المنبع مع بقاء سرعة الانتشار ثابتة

مسألة : يهتز وتر بتواتر قدره $5\mathrm{Hz}$ و بسرعة $2m.s^{-1}$

المطلوب : ① طول الموجة

② طول الموجة عندما يصبح التواتر $10\mathrm{Hz}$

المعطيات : $f = 5\mathrm{Hz}$ $v = 2\mathrm{m.s^{-1}}$

الحل :

① $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{2}{5} = 0.4\mathrm{m}$

② $f = 10\ \mathrm{Hz}$

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{2}{10} = 0.2\mathrm{m}$$

مسألة : تنتشر موجة عوضية على سطح ماء بسرعة $2\mathrm{m.s^{-1}}$ بدور قدره $4S$ والمطلوب :

① أوجد طول الموجة

② المسافة المقطوعة خلال زمن $t = 3S$

المعطيات : $T = 4S$ $v = 2\mathrm{m.s^{-1}}$

الحل :

① $\lambda = v \times \mathrm{T} = 2 \times 4 = 8\mathrm{m}$

② $x = v \times t = 2 \times 3 = 6\mathrm{m}$

مسألة : تهتز إبرة على سطح ماء بتواتر قدره $20\mathrm{Hz}$ و بطول موجة $\lambda = 5\mathrm{cm}$

و المطلوب : احسب سرعة الانتشار

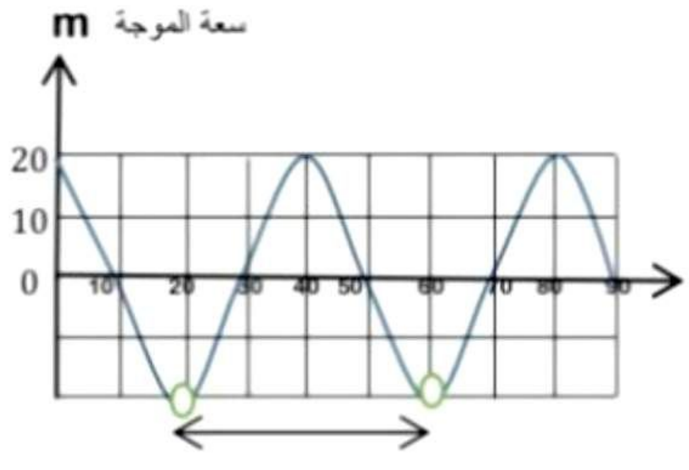
المعطيات : $\lambda = 5cm = \frac{5}{100} = 0.05m$

$f = 20\mathrm{Hz}$

الحل : $\lambda = \frac{v}{f}$

$$v = \lambda \times f = 0.05 \times 20 = 1\mathrm{m.s^{-1}}$$

مسألة : لدينا الشكل المجاور :



المطلوب :

① سعة الموجة

② طول الموجة

الحل :

① سعة الموجة $= 20\mathrm{m}$

② طول الموجة $= 60 - 20 = 40\mathrm{m}$

النهاية ...لا تنسونا من الدعاااء قاع قاع

الاستاذ ليث الشيخ

تم المسح الضوئي بـ CamScanner