الحركة:

✓ الحركة المستقيمة المنتظمة:

نقول عن حركة أنها مستقيمة منتظمة إذا كان مسارها مستقيم وحافظت سرعتها على قيمة ثابتة

$$v = const \ , \ a = 0$$

التابع الزمني: $\mathbf{x = vt + x_0}$

✓ الحركة المستقيمة المتغيرة بانتظام:

نقول عن حركة أنها مستقيمة متغيرة بانتظام إذا كان مسارها مستقيم وقيمة سرعتها تتغير بمعدل ثابت بمرور الزمن. $a = const$

توابع الحركة:

$$\boldsymbol{x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0}$$

$$\boldsymbol{v = at + v_0}$$

$$\boldsymbol{v^2 - v_0^2 = 2a.\Delta x}$$

المسألة الأولى:

يتحرك جسم على طريق مستقيمة أفقية ويحدد التابع الزمني لفاصلته بالعلاقة:

$$\boldsymbol{x = 2t^2 - 3t + 4}$$

المطلوب:

1) سرعته الابتدائية.
2) سرعته بعد (4(s من بدء الحركة.
3) المسافة المقطوعة عندما تصبح سرعته $15\ m.s^{-1}$

الحل:

1) من المقارنة مع الشكل العام:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$$

$$x = 2t^2 - 3t + 4$$

$$\frac{1}{2}a = 2 \ \leftrightarrow \boldsymbol{a = 4\ m.s^{-2}}$$

$$\boldsymbol{v_0 = -3\ m.s^{-1}}$$

$$\boldsymbol{x_0 = 4\ m}$$

2) $v = at + v_0$

$$v = 4 * 4 - 3 = 13\ m.s^{-1}$$

3) $v^2 - v_0^2 = 2a.\Delta x$

$$225 - 9 = 2 * 4 * \Delta x$$

$$\Delta x = \frac{216}{8} = 27\ m$$

المسألة الثانية:

ينطلق قطار من السكون ليتحرك حركة مستقيمة أفقية بتسارع ثابت فيقطع مسافة $120\ m$ خلال زمن قدره $20\ (s)$ والمطلوب:

1) تسارعه.
2) سرعته في نهاية المسافة.
3) الزمن اللازم ليقطع مسافة $30\ m$ من بدء حركته.

الحل:

1) $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$

$$x - x_0 = \frac{1}{2}at^2 + v_0t$$

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t$$

المدرس: ماهر الحموي 0993608949

من السكون $v_0 = 0$

$$120 = \frac{1}{2}a(20)^2$$

$$a = \frac{2 * 120}{400} = \frac{24}{40} = \frac{3}{5} m.s^{-2}$$

$$= 0.6 m.s^{-2}$$

(2

$$v = at + v_0$$

$$v = \frac{3}{5} * 20$$

$$v = 12\ m.s^{-1}$$

(3

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0$$

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t$$

$$v_0 = 0$$

$$30 = \frac{1}{2} * \frac{3}{5} t^2$$

$$t^2 = \frac{300}{3} = 100$$

$$t = 10\ (s)$$

✓ السقوط الحر:

هو حالة خاصة من الحركة المستقيمة المتسارعة بانتظام بحيث يسقط الجسم بتأثير ثقله فقط.

نعوض في السقوط الحر:

$$a \rightarrow g\ , x_0 = 0\ , v_0 = 0$$

$$y = \frac{1}{2}gt^2$$

$$v = gt$$

$$v^2 = 2gy$$

✓ الحركة النسبية:

1) إذا تحرك جسم A بجهة حركة جسم C وكلاهما متحرك بالنسبة لجملة مقارنة ساكنة (B).

$$v_{AB} = v_{AC} + v_{CB}$$

2) إذا تحرك جسم A بعكس جهة حركة جسم B وكلاهما متحرم بالنسبة لجملة مقارنة ساكنة (C)

$$v_{AB} = -v_{AC} + v_{CB}$$

3) إذا كان الجسمان يتحركان في اتجاه واحد وبسرعتين مختلفتين فالسرعة النسبية بينهما:

$$v_{AB} = v_{AE} - v_{EB}$$

4) إذا كان الجسمان يتحركان في اتجاهين متعاكسين وبسرعتين مختلفتين فالسرعة النسبية بينهما:

$$v_{AB} = v_{AE} + v_{EB}$$

5) إذا كان الجسمان يتحركان في اتجاه واحد وبنفس السرعة فالسرعة النسبية بينهما معدومة.

أمثلة:

1) شخص P يركب قطار T ويتحرك بنفس جهة القطار سرعته بالنسبة للقطار $v_{PT} = 2\ m.s^{-1}$ والقطار سرعته بالنسبة للأرض v_{TE} وكانت سرعة الشخص بالنسبة للأرض $v_{PE} = 11\ m.s^{-1}$ فما سرعة القطار:

$$v_{PE} = v_{PT} + v_{TE}$$

$$11 = 2 + v_{TE}$$

$$v_{TE} = 9\ m.s^{-1}$$

2) يلقي شخص موجود بشاحنة كرة لصديقه الذي يقف على الأرض بسرعة $v_{BT} = +8\ m.s^{-1}$ والشاحنة تسير بسرعة قدرها $v_{TE} = 15\ m.s^{-1}$ احسب سرعة الكرة.

المدرس: ماهر الحموي 0993608949

$$v_{BE} = v_{BT} + v_{TE}$$

$$v_{BE} = 15 + 8 = 23\ m.s^{-1}$$

3) سيارة حمراء تتحرك بسرعة $v_{RE} = 25\ m.s^{-1}$ عكس جهة سيارة خضراء تتحرك بسرعة $v_{EG} = 35m.s^{-1}$.

ما سرعة السيارة الحمراء بالنسبة للسيارة الخضراء؟

$$v_{RG} = v_{RE} + v_{EG}$$

$$v_{RG} = 25 + 35 = 60\ m.s^{-1}$$

قوانين نيوتن وتطبيقاتها:

1) قانون نيوتن الأول:

إذا انعدمت محصلة القوى الخارجية المؤثرة في مركز عطالة الجسم فإنه يبقى ساكنا إذا كان ساكناً وتصبح حركته مستقيمة منتظمة إذا كان متحركاً.

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

2) قانون نيوتن الثاني:

$$\sum \boldsymbol{F} = \boldsymbol{m}.\boldsymbol{a}$$

3) قانون نيوتن الثالث:

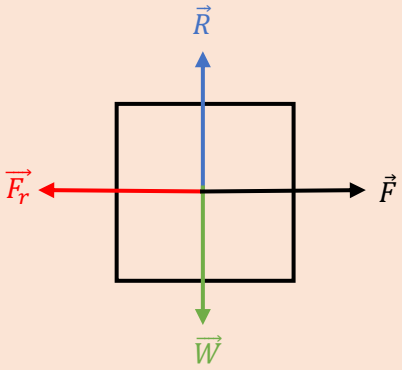
لكل فعل ردّ فعل يساويه بالقيمة ويعاكسه بالاتجاه.

المسألة الأولى:

تجر عربة كتلتها $24\ Kg$ بدءاً من السكون على طريق مستقيمة أفقية فلزم لذلك تطبيق قوة أفقية شدتها $75\ N$ فبلغت سرعتها $5\ m.s^{-1}$ بعد قطعها مسافة $10\ m$ المطلوب:

1) شدة قوة الاحتكاك بين الأرض والعربة.

2) الزمن اللازم لقطع تلك المسافة.



1)

$$\sum \vec{F} = m.\vec{a}$$

$$\vec{w} + \vec{R} + \vec{F} + \vec{F_r} = m.\vec{a}$$

بالإسقاط على منحى وجهة الحركة:

$$0 + 0 + F - F_r = m.a$$

نحسب a:

$$v^2 - v_0^2 = 2a * \Delta x$$

$$25 - 0 = 2 * a * 10$$

$$a = \frac{25}{20} = 1.25\ m.s^{-1}$$

نعوض ونعزل F_r:

$$F_r = F - m.a$$

$$F_r = 75 - 24 * \frac{25}{20}$$

$$F_r = 75 - 30 = 45\ N$$

المدرس: ماهر الحموي 0993608949

2) $v = at + v_0$

$$t = \frac{v}{a} = \frac{5}{\frac{25}{20}}$$

$$t = \frac{5 * 20}{25} = 4\ (s)$$

المسألة الثانية:

تنطلق سيارة كتلتها $1350\ Kg$ من السكون على طريق مستقيمة أفقية بتسارع ثابت, فتبلغ سرعتها $20\ m.s^{-1}$ خلال زمن قدره $4\ (s)$ (بإهمال قوى الاحتكاك ومقاومة الهواء). المطلوب:

1) تسارع حركة مركز عطالة السيارة.
2) شدة قوة جر المحرك.

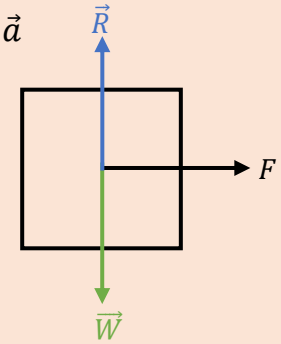
الحل:

1) $v = at + v_0$

$$a = \frac{v}{t} = \frac{20}{4} = 5\ m.s^{-1}$$

2) $\sum \vec{F} = m.\vec{a}$

$$\overrightarrow{R} + \vec{w} + \vec{F} = m.\vec{a}$$



بالإسقاط على منحني وجهة الحركة:

$$0 + 0 + F = m.a$$

$$F = 1350 * 5 = 6750\ N$$

العمل والاستطاعة:

$$W = F.d.cos\theta\ \ (J)$$

$W > 0$ العمل محرك

$W < 0$ العمل مقاوم

$$P = \frac{w}{t}\ \ (watt)$$

ولدينا واحدة أخرى للاستطاعة وهي الحصان البخاري.

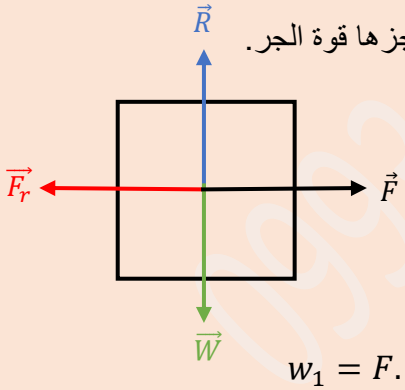
$$1hp = 735\ watt$$

المسألة الأولى:

يجر عامل عربة على طريق مستقيمة أفقية بقوة $F = 300\ N$ مسافة $20\ m$ ولمدة دقيقتين وتتعرض العربة لقوى الاحتكاك $F_r = 200\ N$.

المطلوب:

1) احسب عمل كل من قوة الجر وقوة الاحتكاك.
2) احسب الاستطاعة التي تنجزها قوة الجر.



الحل:

1) $w_1 = F.d.\cos(0)$

$$w_1 = 300 * 20 * 1 = 6000\ J$$

$$w_2 = F_r.d.\cos(180)$$

$$w_2 = 200 * 20 * (-1)$$

$$= -4000\ J$$

المدرس: ماهر الحموي 0993608949

2) $P = \frac{w_1}{t} = \frac{6000}{2*60} = \frac{100}{2}$

$P = 50\ Watt$

المسألة الثانية:

تجر قاطرة عربات بقوة $400\ N$ على سكة مستقيمة أفقية بسرعة ثابتة $36\ m.s^{-1}$ لمدة ساعة,

المطلوب:

1) العمل الذي تنجزه القوة المطبقة على القاطرة.
2) استطاعة محرك القاطرة.

الحل:

1) $w = F.d.\cos(0)$

ولكن نعلم أن:

$d = v.t$

$w = F.v.t$

$w = 400 * 36 * 3600$

$w = 5184 * 10^4\ J$

2) $P = \frac{w}{t} = \frac{5184*10^4}{3600}$

$P = 144 * 10^2\ watt$

الطاقة الحركية والكامنة وكمية الحركة:

الطاقة الحركية: $E_k = \frac{1}{2}m.v^2\ \ (J)$

الطاقة الكامنة: $E_p = m.g.h\ \ (J)$

الطاقة الكلية: $E = E_k + E_p\ \ (J)$

كمية الحركة: $P = m.v\ \ (kg.m.s^{-1})$

نظرية العمل والطاقة الحركية:

$\sum W_F = \Delta E_k$

الضغط: $P = \frac{F}{S}\ \ (\frac{N}{m^2})$

الحركة الدائرية:

الفاصلة الزاوية: $\theta\ (rad)$

الفاصلة الدائرية: $S\ (m)$

$S = \theta.r$

السرعة الزاوية: $w\ (rad.s^{-1})$

السرعة الخطية: $v\ (m.s^{-1})$

$v = w.r$

التسارع الزاوي: $\propto\ (rad.s^{-2})$

التسارع الخطي: مماسي $a_t\ (m.s^{-2})$

ناظمي $a_c\ (m.s^{-2})$

$a_t = \propto.r$

$a_c = w^2.r$

$a_c = \frac{v^2}{r}$

التسارع الكلي: $a = \sqrt{a_t^2 + a_c^2}$

ملاحظة: في الحركة الدائية المنتظمة

$w = const \rightarrow \propto = 0$

$v = const \rightarrow a_t = 0 \rightarrow a = a_c$

المدرس: ماهر الحموي 0993608949

الدور: $T = \frac{2\pi}{w}\ (s)$

التواتر: $f = \frac{w}{2\pi}\ (HZ)$

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

القوة الطاردة المركزية (عطالة نابذة)

$$F' = F_c$$

القوة الجاذبة المركزية:

$$F_c = m.a_c$$

$$F = m.\frac{v^2}{r} = m.r.w^2$$

مسألة:

يدور جسم بحركة دائرية منتظمة بسرعة زاوية ثابتة قدرها $\pi\ rad.s^{-1}$ نصف قطر الدوران $0.5\ m$,

المطلوب:

1) السرعة الخطية للجسم.
2) دور الحركة وتواترها.
3) المسافة المقطوعة خلال 3 دورات.
4) الزاوية التي يمسحها نصف القطر في 0.1 ثانية.
5) التسارع الناظمي.

الحل:

1) $v = w.r$

$$v = \pi * 0.5 = \frac{\pi}{2}\ m.s^{-1}$$

2) $T = \frac{2\pi}{w} = \frac{2\pi}{\pi} = 2\ (s)$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2}\ HZ$$

3) T هو زمن دورة واحدة.

$$t = 3T = 6\ (s)$$

$$\Delta S = v.t$$

$$\Delta S = \frac{\pi}{2} * 6 = 3\pi\ \ m$$

4) $\theta = w.t$

$$\theta = \pi * 0.1 = 0.1\pi\ \ rad$$

5) $a_c = w^2.r$

$$a_c = \pi^2 * 0.5$$

$$a_c = 10 * 0.5 = 5\ m.s^{-2}$$

التحريك الدوراني:

عزم القوة: $\Gamma = d.F\ (m.N)$

يكون العزم موجب إذا دار الجسم عكس عقارب الساعة يكون العزم سالب إذا دار الجسم مع عقارب الساعة.

عمل قوة الحركة الدورانية:

$$W = \Gamma.\theta\ (J)$$

عزم مزدوجة الفتل: $\Gamma_\mu = -k.\theta$

عمل مزدوجة الفتل: $w = -\frac{1}{2}k.(\theta_2^2 - \theta_1^2)\ (J)$

عزم عطالة نقطة مادية:

$$I_\Delta = m.r^2\ \ (Kg.m^2)$$

r: بعد النقطة عن محور الدوران.

المدرس: ماهر الحموي 0993608949

نظرية هايغنز:

تستخدم عندما لا يمر محور الدوران من مركز عطالة الجسم.

$$I'_\Delta = I_\Delta + m.d^2 \ \ (Kg.m^2)$$

عزم عطالة جملة:

مجموع عزوم عطالة أجزاء الجملة.

العزم الحركي:

$$L = I_\Delta.w \ (Kg.m^2.rad.s^{-1})$$

نظرية التسارع الزاوي: $\sum \Gamma = I_\Delta . \propto$

الطاقة الحركية أثناء الدوران:

$$E_k = \frac{1}{2}.I_\Delta.w^2$$

مسألة:

تدور نقطة مادية كتلتها $0.1\ Kg$ بسرعة خطية ثابتة $5\ m.s^{-1}$ على بعد ثابت عن محور الدوران $r = 0.5\ m$ المطلوب:

1) السرعة الزاوية للنقطة المادية.
2) التسارع الناظمي.
3) كمية حركة النقطة المادية.
4) عزم عطالة النقطة حول محور الدوران.
5) العزم الحركي للنقطة.
6) الطاقة الحركية لهذه النقطة أثناء دورانها.

الحل:

1) $v = w.r$

$$w = \frac{v}{r} = \frac{5}{0.5} = 10\ rad.s^{-1}$$

2) $$a_c = \frac{v^2}{r} = \frac{25}{0.5} = 50\ m.s^{-2}$$

3) $$P = m.v$$

$$P = 0.1 * 5 = 0.5\ Kg.m.s^{-1}$$

4) $$I_\Delta = m.r^2$$

$$I_\Delta = 0.1 * (0.5)^2$$

$$I_\Delta = 10^{-1} * 25 * 10^{-2}$$

$$I_\Delta = 25 * 10^{-3}\ Kg.m^2$$

5) $$L = I_\Delta.w$$

$$L = 25 * 10^{-3} * 10$$

$$L = 25 * 10^{-2}\ Kg.m^2.rad^{-1}$$

6) $$E_k = \frac{1}{2} I_\Delta.w^2$$

$$E_k = \frac{1}{2} * 25 * 10^{-3} * 100$$

$$E_k = 50 * 25 * 10^{-3}$$

$$E_k = 125 * 10^{-2}\ J$$

قوة توتر النابض:

قانون هوك: $F = k.x\ (N)$

الطاقة الكامنة المرونية: $E_p = \frac{1}{2}k.x^2\ (J)$

المدرس: ماهر الحموي 0993608949

المغناطيسية:

الحقل المغناطيسي في سلك:

$$B = 2 * 10^{-7} \frac{I}{d} \ (T)$$

الحقل المغناطيسي في ملف دائري:

$$B = 2\pi * 10^{-7} \frac{NI}{r} \ (T)$$

الحقل المغناطيسي في وشيعة:

$$B = 4\pi * 10^{-7} \frac{NI}{l} \ (T)$$

مثال:

ملف دائري نصف قطره $2\pi \ cm$ وعدد لفاته 50 لفة يمر فيه تيار شدته $4 \ A$ فإن شدة الحقل:

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

$$B = 2\pi * 10^{-7} . \frac{50 * 4}{2\pi * 10^{-2}}$$

$$B = 2 * 10^{-3} \ T$$

مثال:

يمر تيار كهربائي شدته $20 \ A$ في سلك مستقيم فإن شدة الحقل المغناطيسي المتولد في نقطة تبعد عنه $20 \ cm$:

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

$$B = 2 * 10^{-7} \frac{20}{20 * 10^{-2}} = 2 * 10^{-5} \ T$$

مثال:

نمرر تيار كهربائي متواصل في وشيعة فيتولد فيها حقل مغناطيسي شدته B نجعل شدة التيار المار ثلاث أمثال ماكان عليه فتصبح شدة الحقل عندها:

$$B = 4\pi * 10^{-7} \frac{NI}{L}$$

$$B' = 4\pi * 10^{-7} \frac{NI'}{L}$$

$$B' = 4\pi * 10^{-7} \frac{N.3.I}{L}$$

$$B' = 3 \ B$$

الكهرباء الساكنة:

قانون كولوم: $F = K \frac{q_1 . q_2}{d^2} \ (N)$

حيث $k = 9 * 10^9 N.m^2.C^{-2}$

ملاحظة:

1) القوى الكهربائية بين الشحنات الكهربائية النقطية المتعاكسة: " تجاذب "
2) القوى الكهربائية بين الشحنات الكهربائية النقطية المتماثلة: " تنافر"

المدرس: ماهر الحموي 0993608949

مثال:

شحنتان نقطيتان q_1 , q_2 ساكنتان البعد بينهما d نضاعف كل من الشحنتين و نزيد البعد بينهما إلى الضعف فتصبح القوة الكهربائية F':

$$F' = K * \frac{2q_1.2q_2}{(2d)^2} = k * \frac{4q_1 * q_2}{4d^2}$$

$$F' = F$$

الحقل الكهربائي الساكن:

$$E = \frac{F}{q'} = k.\frac{q}{d^2} \quad (N.C^{-1}) \text{ أو } (V.m^{-1})$$

مثال:

منطقة يسودها حقل كهربائي ساكن $E = 600\ N.C^{-1}$ إذا وضعت فيه شحنة $q = 2\ \mu c$ فإن القوة الكهربائية F:

$$E = \frac{F}{q'} \rightarrow F = E.q'$$

$$F = 600 * 2 * 10^{-6}$$

$$F = 12 * 10^{-4}\ N$$

مثال:

وضعت شحنة نقطية q' في منطقة يسودها حقل كهربائي E نجعل الشحنة أربع أمثال ما كانت عليه وننقص الحقل الكهربائي إلى النصف فتصبح F':

$$E = \frac{F}{q'} \rightarrow F = E.q'$$

$$F' = \frac{1}{2}E * 4q' = 2F$$

الكمون الكهربائي:

$$V = \frac{E_p}{q'} = k.\frac{q}{d} \quad (V)$$

العلاقة بين الحقل الكهربائي و الكمون: $E = \frac{V}{d}$

في الناقل الكروي : $V = k.\frac{q}{R}$

مثال:

ناقل كروي نصف قطره $2\ cm$ مشحون ومعزول موضوع في الخلاء كمونه يساوي $-2700\ V$ فإن قيمة شحنته q:

$$V = k.\frac{q}{R}$$

$$q = \frac{V.R}{k} = \frac{-2700 * 2 * 10^{-2}}{9 * 10^9}$$

$$q = -6 * 10^{-9}\ C$$

فرق الكمون الكهربائي:

$$U_{AB} = V_A - V_B = \frac{W_{A\rightarrow B}}{q'} \quad (V)$$

$$U_{AB} = E.d = \frac{F.d}{q'}$$

مثال:

إذا كان العمل المبذول لنقل شحنة مقدارها $10\ \mu c$ بين نقطتين من منطقة يسودها حقل كهربائي ساكن يساوي $0.01\ J$ فإن فرب الكمون بين هاتين النقطتين يساوي:

المدرس: ماهر الحموي 0993608949

$$U = \frac{W_{A\to B}}{q'}$$

$$U = \frac{10^{-2}}{10 * 10^{-6}} = \frac{10^4}{10} = 10^3\ V$$

السعة الكهربائية والمكثفات:

السعة الكهربائية:

$$C = \frac{q}{V}\quad (F)$$

السعة الكهربائية لناقل كروي:

$$C = \frac{r}{9 * 10^9}$$

الكمون المشترك لناقلين:

$$V_{eq} = \frac{\sum q}{\sum c}$$

سعة المكثفة:

$$C = \frac{q}{U}$$

ضم المكثفات على التسلسل:

ملاحظة:

عند الوصل التسلسلي تبقى الشحنة ثابتة و الكمون المكافئ هو مجموع الكمونات

$$q_{eq} = q_1 = q_2 = q_3 \dots\dots$$

$$U_{eq} = U_1 + U_2 + U_3 + \cdots$$

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

ضم المكثفات المتماثلة:

$$C_{eq} = \frac{C_1}{n}$$

ضم المكثفات على التفرع:

ملاحظة:

عند الوصل التفرعي يبقى الكمون ثابت و الشحنة المكافئة هي مجموع الشحنات

$$q_{eq} = q_1 + q_2 + q_3 + \cdots$$

$$U_{eq} = U_1 = U_2 = U_3 = \cdots$$

$$C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3 + \cdots$$

ضم المكثفات المتماثلة:

$$C_{eq} = n.C_1$$

الطاقة المختزنة:

$$E = \frac{1}{2}q.U = \frac{1}{2}C.U^2 = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C}$$

مثال:

مكثفتان موصولتان على التفرع $C_1 = 6\mu F$ وسعة المكثفة الثانية $C_2 = 8\mu F$ عندها تكون C_{eq}:

$$C_{eq} = C_1 + C_2$$

$$C_{eq} = 6 + 8$$

$$C_{eq} = 12\mu F$$

المدرس: ماهر الحموي 0993608949

مثال:

وصلت 6 مكثفات متساوية السعة على التفرع فكانت سعتها المكافئة $9\mu F$ فإذا أعيد توصيلها على التسلسل فإن سعتها المكافئة تساوي:

$$C_{eq} = n.C_1$$

$$9 = 6 * C_1$$

$$C_1 = \frac{9}{6} = \frac{3}{2}$$

$$C_{eq} = \frac{C_1}{n} = \frac{3}{2*6}$$

$$C_{eq} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4} = 0.25\ \mu F$$

مثال:

عند ضم n مكثفة متماثلة السعة, سعة كل منها C_1 على التسلسل فإن C_{eq} تساوي:

$$C_{eq} = \frac{C_1}{n}$$

الأمواج:

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

λ: طول الموجة (m)

f: الواتر (Hz)

T: الدور (s)

شرط توافق نقطتين في وسط انتشار:

$$\Delta = k.\lambda$$

شرط تعاكس نقطتين في وسط انتشار:

$$\Delta = (2k+1)\frac{\lambda}{2}$$

الأفعال المتبادلة في حقل الجاذبية:

قانون الجذب الكوني:

$$F_1 = F_2 = G.\frac{m_1.m_2}{d^2}$$

شدة حقل الجاذبية الأرضية حسب الارتفاع:

$$g = g_0.\frac{R_0^2}{(R_0+h)^2}$$

مثال:

شدة حقل الجاذبية الأرضية عند سطح الأرض g_0 عندما نرتفع عن سطح الأرض ثلاث أمثال نصف قطر الأرض R_0 فإن شدة حقل الجاذبية الأرضية عند هذا الارتفاع:

$$g = g_0\frac{R_0^2}{(R_0+h)^2}$$

$$g = g_0\frac{R_0^2}{(4R_0)^2} = g_0\frac{R_0^2}{16R_0^2}$$

$$g = \frac{g_0}{16}$$

المدرس: ماهر الحموي 0993608949

القمر الصنعي:

السرعة المدارية للقمر الصنعي:

$$v = R_0\sqrt{\frac{g_0}{d}}$$

d: بعد القمر الصنعي عن مركز الأرض.

دور القمر الصنعي:

$$T = 2\pi\frac{d}{v}$$

أهم الواحدات:

الرمز	الواحدة
الزمن	s
المسافة $\mathbf{x}, \mathbf{x_0}, \Delta x, \Delta S$	m
السرعة v, v_0	$m.s^{-1}$
السرعة الزاوية w	$rad.s^{-1}$
التسارع a, a_t, a_c, g	$m.s^{-2}$
التسارع الزاوي $\propto$	$rad.s^{-2}$
الفاصلة الزاوية θ	rad
القوى F, F_r, R, W	N
الكتلة m	kg
العمل W	J
الاستطاعة P	$Watt$
الطاقة E, E_k, E_p	J
كمية الحركة P	$kg.m.s^{-1}$
الضغط P	N/m^2
الدور T	s
التواتر f	HZ
عزم القوة Γ	$m.N$
عزم العطالة I_Δ	$kg.m^2$
العزم الحركي L	$Kg.m^2.rad.s^{-1}$
الحقل المغناطيسي B	T
الحقل الكهربائي E	$N.C^{-1}$ أو $V.m^{-1}$
الشحنة الكهربائية q	C
السعة الكهربائية C	F
فرق الكمون, الكمون V, U	V

المدرس: ماهر الحموي 0993608949

حل أسئلة دورات سابقة

دورة عام 2017-2018:

1) وحدة قياس العمل في الجملة الدولية:

الجول	النيوتن	الواط	الباسكال

2) العزم الحركي لنقطة مادية كتلتها m تدور حول محور دوران ثابت يعطى بالعلاقة :

$L = I_{\Delta}.w$	$L = \frac{1}{2}I_{\Delta}.w^2$	$L = m.v$	$L = \frac{1}{2}m.v^2$

3) مكثفتان موصولتان على التفرع السعة المكافئة لهما $C_{eq} = 6\mu F$ فإذا علمت أن سعة المكثفة الثانية $C_2 = 4\mu F$ عندها تكون سعة المكثفة الأولى C_1 تساوي:

$1.5\mu F$	$24\mu F$	$10\mu F$	$2\mu F$

الحل:

$$C_{eq} = C_1 + C_2$$

$$6 = C_1 + 4 \rightarrow C_1 = 2\mu F$$

4) يمر تيار كهربائي شدته $I = 2A$ في سلك مستقيم فإن شدة شعاع الحقل المغناطيسي المتولد عند نقطة تبعد عن محور السلك $a = 10cm$ تساوي:

$2 * 10^{-7}T$	$2 * 10^{-6}T$	$4 * 10^{-6}T$	$4 * 10^{-7}T$

الحل:

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

المدرس: ماهر الحموي 0993608949

دورة عام 2018-2019:

1) نابض مرن مهمل الكتلة حلقاته متباعدة ثابت صلابته $25\ N.m^{-1}$ يعلق به ثقل $5N$ فيستطيل بمقدار:

0.2 m	0.5 m	2.5 m	1.25 m

الحل:

$$F = K.x \rightarrow x = \frac{F}{K} = \frac{5}{25} = \frac{1}{5} = 0.2\ m$$

2) شدة حقل الجاذبية الأرضية على ارتفاع $R = h$ حيث R نصف قطر الأرض تساوي:

$g_h = 4g_0$	$g_h = \frac{1}{4}g_0$	$g_h = \frac{1}{2}g_0$	$g_h = 2g_0$

الحل:

$$g = g_0.\frac{R_0^2}{(R_0+h)^2} = g_0.\frac{R_0^2}{(2R_0)^2} = g_0.\frac{R_0^2}{4R_0^2} = \frac{g_0}{4}$$

3) عند وصل n مكثفة متماثلة على التسلسل شدة كل منها q_1 فإن شحنة المكثفة q_{eq} تساوي:

$q_{eq} = \frac{n}{q_1}$	$q_{eq} = \frac{q_1}{n}$	$q_{eq} = n.q_1$	$q_{eq} = q_1$

الحل:

عند الوصل التسلسلي تبقى الشحنة ثابتة

4) ملف دائري نصف قطره $4\pi\ cm$ وعدد لفاته 100 لفة يمر فيه تيار شدته $2\ A$ فإن شدة الحقل المغناطيسي:

$2 * 10^{-5}T$	$4 * 10^{-5}T$	$2 * 10^{-3}T$	$1 * 10^{-3}T$

الحل:

$$B = 2\pi * 10^{-7}\frac{NI}{r} = 2\pi * 10^{-7}.\frac{100 * 2}{4\pi * 10^{-2}} = 1 * 10^{-3}\ T$$

دورة عام 2018-2019 (ريف دمشق)

1) وحدة قياس الطاقة في الجملة الدولية هي:

الفولت	الأمبير	الجول	الواط

المدرس: ماهر الحموي 0993608949

2) تتحرك سيارة على طريق أفقي مستقيم بسرعة ثابتة فإن:

$a > 0$	$a < 0$	$a = 0$	$\vec{a} \perp \vec{v}$

الحل:

الحركة المستقيمة المنتظمة: $a = 0$, $v = cont$

3) القوى الكهربائية بين الشحنات الكهربائية النقطية الساكنة المتعاكسة هي قوى:

تجاذب فقط	تنافر فقط	تجاذب و تنافر	تجاذب أو تنافر

4) يعطى قانون الضغط بالعلاقة :

$p = F + S$	$p = F.S$	$p = \frac{S}{F}$	$p = \frac{F}{S}$

دورة 2018-2019 (محافظات)

1) تعطى الطاقة الحركية لجسم كتلته m يتحرك حركة مستقيمة بسرعة v بالعلاقة:

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

2) وحدة قياس كمية الحركة في الجملة الدولية هي:

$N.m$	$Kg.m.s^{-1}$	$N.m^2$	$kg.m^2$

3) منطقة يسودها حقل كهربائي ساكن $E = 900\ N.C^{-1}$ إذا وضعت فيه شحنة $q = 3\ \mu c$ فإن القوة الكهربائية F:

$3 * 10^{-4}\ N$	$6 * 10^{-4}\ N$	$12 * 10^{-4}\ N$	$27 * 10^{-4}\ N$

المدرس: ماهر الحموي 0993608949

الحل:

$$E = \frac{F}{q'} \rightarrow F = E.q'$$

$$F = 900 * 3 * 10^{-6} = 27 * 10^{-4}\ N$$

4) عند ضم n مكثفة متماثلة على التفرع شدة كل منها q_1 فإن شحنة المكثفة q_{eq} تساوي:

$q_{eq} = \frac{n}{q_1}$	$q_{eq} = \frac{q_1}{n}$	$q_{eq} = n.q_1$	$q_{eq} = q_1$

دورة عام 2019-2020 (حماة):

1) يدور قمر صنعيعلى ارتفاع h من سطح الأرض بسرعة v إذا كان نصف قطر الأرض R_0 فإن دوره يعطة بالعلاقة:

$2\pi.v.(R_0 - h)$	$\frac{2\pi}{v}(R_0 - h)$	$\frac{v}{2\pi}(R_0 + h)$	$\frac{2\pi}{v}(R_0 + h)$

الحل:

$$T = 2\pi\frac{d}{v}$$

حيث أن $d = R_0 + h$

2) يدور جسم بحركة دائرية منتظمة نصف قطر مسارها $1m$ وتواتر حركته $\frac{4}{\pi}\ Hz$ فإن قيمة السرعة الخطية:

$\frac{2}{\pi}\ m.s^{-1}$	$4\ m.s^{-1}$	$16\ m.s^{-1}$	$8\ m.s^{-1}$

الحل:

$$v = w.r \rightarrow v = 2\pi.f.r$$

$$v = 2\pi.\frac{4}{\pi}.1 = 8\ m.s^{-1}$$

المدرس: ماهر الحموي 0993608949

3) كرتان معدنيتان متماثلتان حجما معزولتان , تحمل احداهما شحنة $q_1 = 10\mu F$ و $q_2 = -2\mu F$ فإذا تلامست الكرتان و فصلتا عن بعضهما فإن كلا من الكرتين تحمل شحنة قدرها:

$8\mu F$	$6\mu F$	$4\mu F$	تصبح معتدلة

الحل:

تنتقل الشحنات في النواقل المتلامسة من الناقل ذي الكمون المنخفض إلى الناقل ذي الكمون المرتفع (أي من الناقل ذي الشحنة الأعلى إلى الناقل ذي الشحنة الأخفض) و يستمر الانتقال حتى يتساوى الناقلين بعدد الشحنات.

4) تهتز نقطتان من حبل مشدود بقوة شد مناسبة على تعاكس إذا كان فرق المسير بينهما هو:

$\Delta = k.\lambda$	$\Delta = (2k+1)\frac{\lambda}{2}$	$\Delta = (2k+1)\frac{\lambda}{4}$	$\Delta = (2k+1)\frac{3\lambda}{4}$

دورة عام 2019-2020 (حلب):

1) تدور عنفة بسرعة زاوية $8\pi\ rad.s^{-1}$ فيكون تواترها مساويا:

$4\ Hz$	$8\ Hz$	$16\ Hz$	$32\ Hz$

الحل:

$$w = 2\pi.f \rightarrow f = \frac{w}{2\pi} = \frac{8\pi}{2\pi} = 4\ Hz$$

2) شدة حقل الجاذبية الأرضية عند سطح الأرض g_0 عندما نرتفع عن سطح الأرض مثلي نصف قطر الأرض R_0 فإن شدة حقل الجاذبية الأرضية عند هذا الارتفاع تساوي:

$9g_0$	$\frac{1}{3}g_0$	$\frac{1}{9}g_0$	$3g_0$

الحل:

$$g = g_0.\frac{R_0^2}{(R_0+h)^2} = g_0.\frac{R_0^2}{(3R_0)^2} = g_0.\frac{R_0^2}{9R_0^2} = \frac{1}{9}g_0$$

المدرس: ماهر الحموي 0993608949

3) شحنتان نقطتيان q_1 , q_2 ساكنتان البعد بينهما d و شدة القوة الكهربائية بينهما F نضاعف كلا من الشحنتين فتصبح شدة القوة الكهربائية بينهما F':

$9F$	$4F$	$\frac{F}{3}$	$3F$

الحل:

$$F' = K * \frac{2q_1 . 2q_2}{d^2} = k * \frac{4q_1 * q_2}{d^2}$$

$$F' = 4\ F$$

4) مكثفة مستوية البعد بين لبوسيها $0.8\ cm$ يطبق بينهما فرق في الكمون مقداره $V = 240V$ فتكون شدة الحقل الكهربائي بين لبوسيها:

$30000\ N.C^{-1}$	$19200\ N.C^{-1}$	$300\ N.C^{-1}$	$192\ N.C^{-1}$

الحل:

$$V = E.d \rightarrow E = \frac{V}{d} = \frac{240}{8 * 10^{-3}} = 30000\ N.C^{-1}$$

دورة:

1) تبلغ سرعة سيارة $36\ km/h$ فتكون قيمتها في الجملة الدولية:

$36\ m.s^{-1}$	$18\ m.s^{-1}$	$12\ m.s^{-1}$	$10\ m.s^{-1}$

الحل:

$$36 * \frac{1000}{3600} = 10\ m.s^{-1}$$

2) نضع شحنة نقطية q في منطقة يسودها حقل كهربائي ساكن منتظم شدته E فتتأثر بقوة كهربائية شدتها F نجعل مقدار الشحنة $q' = 4\ q$ فتصبح شدة القوة الكهربائية F' مساوية:

$16\ F$	$4\ F$	$\frac{1}{4}\ F$	$\frac{1}{8}\ F$

المدرس: ماهر الحموي 0993608949

الحل:

$$E = \frac{F}{q'} \rightarrow F = E.q'$$

$$F' = E * 4q' \rightarrow F' = 4F$$

3) يتحرك جسم كتلته $15Kg$ بتأثير محصلة قوى تؤثر في مركز عطالته شدتها تساوي $45\ N$ فإن تسارع حركته الثابت يساوي:

$\frac{1}{3}\ m.s^{-2}$	$3\ m.s^{-2}$	$30\ m.s^{-2}$	$60\ m.s^{-2}$

الحل:

$$\sum F = m.a$$

$$45 = 15 * a \rightarrow a = 3\ m.s^{-2}$$

4) يمر تيار كهربائي شدته $20\ A$ في سلك مستقيم فإن شدة الحقل المغناطيسي المتولد في نقطة في الهواء على بعد $20\ Cm$ من محور السلك تساوي:

$3 * 10^{-7}\ T$	$2 * 10^{-7}\ T$	$1 * 10^{-5}\ T$	$2 * 10^{-5}\ T$

الحل:

$$B = 2 * 10^{-7}\frac{I}{d} = 2 * 10^{-7}\frac{20}{20 * 10^{-2}} = 2 * 10^{-5}\ T$$

دورة:

1) القوى الكهربائية المتبادلة بين الشحنات الكهربائية النقطية الساكنة المتماثلة تكون قوى:

تجاذب فقط	تنافر فقط	تجاذب وتنافر	تجاذب أو تنافر

2) تدور نقطة مادية كتلتها $100\ g$ على بعد ثابت $0.1\ m$ من حور الدوران فيكون عزم عطالتها حول ذلك المحور:

$0.001\ Kg.m^2$	$0.01\ Kg.m^2$	$0.1\ Kg.m^2$	$1\ Kg.m^2$

المدرس: ماهر الحموي 0993608949

الحل:

$$I_\Delta = m.r^2$$

$$I_\Delta = 0.1 * (0.1)^2 = 0.1 * 0.01 = 0.001 Kg.m^2$$

3) في سباق للسيارات قطعت إحدى السيارات مسافة $216\ Km$ خلال ساعتين فإن السرعة الوسطى تساوي:

$216\ Km.h^{-1}$	$108\ Km.h^{-1}$	$64\ Km.h^{-1}$	$54\ Km.h^{-1}$

الحل:

$$v = \frac{x}{t} = \frac{216}{2} = 108\ Km.h^{-1}$$

ملاحظة: لا داعي للتحويل لان واحدة الجواب $Km.h^{-1}$

4) مكثفة سعتها $C_1 = 3\ \mu F$ نصلها على التسلسل مع مكثفة ثانية سعتها C_2 فتمون السعة المكافئة لهما $C_{eq} = 2\ \mu F$ فإن سعة المكثفة الثانية تساوي:

$6\ \mu F$	$5\ \mu F$	$4\ \mu F$	$1\ \mu F$

الحل:

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \rightarrow \frac{1}{2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{C_2}$$

$$\frac{1}{C_2} = \frac{1}{2} - \frac{1}{3} \rightarrow \frac{1}{C_2} = \frac{3}{6} - \frac{2}{6}$$

$$\frac{1}{C_2} = \frac{1}{6} \rightarrow C_2 = 6\mu F$$

دورة عام :

1) يُضغط نابض مرن مهمل الكتلة حلقاته متباعدة بمقدار $x = 8\ cm$ فيختزن طاقة كامنة مرونية $E_p = 4\ J$ فإن قيمة ثابت صلابة هذا النابض k:

$1250\ N.m^{-1}$	$10\ N.m^{-1}$	$2\ N.m^{-1}$	$1\ N.m^{-1}$

المدرس: ماهر الحموي 0993608949

الحل:

$$E_p = \frac{1}{2}k.x^2 \rightarrow 4 = \frac{1}{2}.k.(8*10^{-2})^2 \rightarrow 4 = \frac{1}{2}.k.64*10^{-4}$$

$$k = \frac{2*4}{64*10^{-4}} = \frac{10^4}{8} = \frac{10000}{8} = 1250 N.m^{-1}$$

2) وحدة الاستطاعة في الجملة الدولية هي:

الباسكال	الجول	النيوتن	الواط

3) مكثفتان سعتاهما على الترتيب $C_1 = 6\ \mu F$,$C_2 = 12\ \mu F$ وصلتا على التسلسل فإن السعة المكافئة لهما:

$25\ \mu F$	$7\ \mu F$	$4\ \mu F$	$6\ \mu F$

الحل:

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \rightarrow \frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{12}$$

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{2}{12} + \frac{1}{12} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4} = 4\ \mu F$$

4) العزم الحركي لنقطة مادية تدور حول محور دوران ثابت يعطى بالعلاقة:

$L = I_\Delta.w$	$L = \frac{1}{2}I_\Delta.w^2$	$L = \frac{1}{2}m.v^2$	$L = m.v$

دورة:

1) يعلق جسم صلب ثقله $W = 0.1\ N$ بنهاية نابض مرن شاقولي مهمل الكتلة حلقاته متباعدة فيستطيل بمقدار $x = 1\ cm$ إذا كانت قيمة ثابت صلابة هذا النابض k تساوي:

$0.1\ N.m^{-1}$	$1\ N.m^{-1}$	$10\ N.m^{-1}$	$100\ N.m^{-1}$

المدرس: ماهر الحموي 0993608949

الحل:

$$F = k.x \rightarrow 0.1 = k.1 * 10^{-2}$$

$$\rightarrow k = \frac{10^{-1}}{1 * 10^{-2}} = 10\ N.m^{-1}$$

2) تتحرك نقطة مادية حركة مستقيمة منتظمة فتقطع مسافة $10\ cm$ خلال $2s$ فتكون سرعة النقطة:

$20\ ms^{-1}$	$12\ ms^{-1}$	$5\ ms^{-1}$	$0.2\ ms^{-1}$

الحل:

$$v = \frac{x}{t} = \frac{10 * 10^{-2}}{2} = 5\ ms^{-1}$$

3) يدور جسم بحركة دائرية منتظمة نصف قطر مسارها $1m$ وتواتر حركته $0.5Hz$ فإن قيمة السرعة الخطية في الجملة الدولية:

10π	2π	π	$\frac{\pi}{2}$

الحل:

$$w = 2\pi.f \rightarrow w = 2\pi * 0.5 = \pi\ rad.s^{-1}$$

$$v = w.r \rightarrow v = \pi * 1 = \pi\ m.s^{-1}$$

4) نمرر تيارا كهربائيا متواصلا في وشيعة فيتولد عند مركزها حقل مغناطيسي شدته B نجعل شدة التيار المار مثلي ما كانت عليه فتصبح شدة الحقل المغناطيسي عند مركزها:

$4B$	$2B$	B	$0.5\ B$

الحل:

$$B = 4\pi * 10^{-7}\frac{NI}{L}$$

$$B' = 4\pi * 10^{-7}\frac{NI'}{L} \rightarrow B' = 4\pi * 10^{-7}\frac{N * 2 * I}{L} = 2B$$

المدرس: ماهر الحموي 0993608949

دورة عام 2020-2021:

1) يرتفع قمر صنعي عن سطح الارض مسافة $h = R$ فإن شدة حقل الجاذبية الارضية g_h على هذا الارتفاع بدلالة شدة حقل الجاذبية الارضية g_0 تكون مساوية:

$g_h = \frac{g_0}{4}$	$g_h = 2g_0$	$g_h = \frac{g_0}{2}$	$g_h = g_0$

الحل:

$$g = g_0 \frac{R_0^2}{(R_0 + h)^2} = g_0 \frac{R_0^2}{(2R_0)^2} = g_0 \frac{R_0^2}{4R_0^2} = \frac{g_0}{4}$$

2) يعطى عمل مزدوجة التفل بالعلاقة:

$w = -k.\theta^2$	$w = \frac{1}{2}k.\theta^2$	$w = -\frac{1}{2}k.\theta^2$	$w = \frac{1}{2}k.\theta$

3) وضعت شحنة نقطية q في منكفة يسودها حقل كهربائي منتظم شدته E فتأثرت بقوة كهربائية شدتها F نجعل الشحنة اربع امثال ما كانت عليه $q' = 4q$ فتصبح شدة القوة الكهربائية F' مساوية:

$16\ F$	$4\ F$	$\frac{1}{4}\ F$	$\frac{1}{16}\ F$

الحل:

$$E = \frac{F}{q'} \rightarrow F = E.q'$$

$$F' = E * 4q' = 4F$$

4) ناقل كروي نصف قطره $3cm$ مشحون ومعزول موضوع في الخلاء كمونه يساوي $-900\ V$ فإن قيمة شحنته q:

$q = 9 * 10^{-9}\ C$	$q = 3 * 10^{-9}\ C$	$q = -9 * 10^{-9}\ C$	$q = -3 * 10^{-9}\ C$

الحل:

$$V = k.\frac{q}{R} \rightarrow q = \frac{V.R}{k} = \frac{-900 * 3 * 10^{-2}}{9 * 10^9} = -3 * 10^{-9}\ C$$

المدرس: ماهر الحموي 0993608949

كرة صغيرة كتلتها $0.1\ kg$ معلقة بخيط مهمل الكتلة عديم الامتطاط طوله $50\ cm$ تدور بسرعة زاوية $10\ rad.s^{-1}$ فإن:

5) طبيعة حركة الكرة هي دائرية:

منتظمة	متسارعة بانتظام	متباطئة بانتظام	متغيرة بلا انتظام

الحل:

$$w = const \rightarrow \text{الحركة دائرية منتظمة}$$

6) تسارعها المماسي:

معدوم	موجب	سالب	متزايد

الحل:

$$w = const \rightarrow v = const \rightarrow a_t = 0$$

7) قيمة سرعتها الخطية أثناء الحركة تساوي:

$5\ m.s^{-1}$	$10\ m.s^{-1}$	$50\ m.s^{-1}$	$500\ m.s^{-1}$

الحل:

$$v = w.r \rightarrow v = 10 * 50 * 10^{-2} \rightarrow v = 5\ m.s^{-1}$$

8) قيمة تسارعها الناظمي a_c:

$100\ m.s^{-2}$	**$50\ m.s^{-2}$**	$25\ m.s^{-2}$	$12.5\ m.s^{-2}$

الحل:

$$a_c = w^2.r \rightarrow a_c = 100 * 50 * 10^{-2} \rightarrow a_c = 50\ m.s^{-2}$$

9) شدة القوة الجاذبة المركزية المؤثرة فيها تساوي:

$12.5\ N$	$3.5\ N$	**$5\ N$**	$10\ N$

الحل:

$$F_c = m.a_c \rightarrow F_c = 0.1 * 50 \rightarrow F_c = 5\ N$$

10) قيمة كمية حركتها أثناء الدوران تساوي:

$1\ kg.m.s^{-1}$	$0.75\ kg.m.s^{-1}$	$0.25\ kg.m.s^{-1}$	**$0.5\ kg.m.s^{-1}$**

الحل:

$$P = m.v \rightarrow P = 0.1 * 5 = 0.5\ kg.m.s^{-1}$$