

الفيزياء  
للإمتحان الترشيجي  
للعام الدراسي 2021-2022

إعداد المدرس: ماهر الحموي  
للتواصل: 0993608949

## الحركة:

✓ الحركة المستقيمة المنتظمة:

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

$$v = \text{const} , a = 0$$

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

✓ الحركة المستقيمة المتغيرة بانتظام:

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

توابع الحركة:

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

$$v = at + v_0$$

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

المسألة الأولى:

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

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

المطلوب:

(1) سرعته الابتدائية.

(2) سرعته بعد 4(s) من بدء الحركة.

(3) المسافة المقطوعة عندما تصبح سرعته  $15 \text{ m.s}^{-1}$

الحل:

(1) من المقارنة مع الشكل العام:

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

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

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

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

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

$$v = at + v_0 \quad (2)$$

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

$$v^2 - v_0^2 = 2a \cdot \Delta x \quad (3)$$

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

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

المسألة الثانية:

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

(1) تسارعه.

(2) سرعته في نهاية المسافة.

(3) الزمن اللازم ليقطع مسافة  $30 \text{ m}$  من بدء حركته.

الحل:

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

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

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

### ✓ الحركة النسبية:

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

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

(2) إذا تحرك جسم A بعكس جهة حركة جسم B وكلاهما متحرك 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

$$v_{PT} = 2 \text{ m. s}^{-1}$$

والقطار سرعته بالنسبة للأرض وكانت

سرعة الشخص بالنسبة للأرض

$$v_{PE} = 11 \text{ m. s}^{-1}$$

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

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

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

(2) يلقي شخص موجود بشاحنة كرة لصديقه الذي

$$v_{BT} = +8 \text{ m. s}^{-1}$$

والشاحنة تسير بسرعة قدرها

$$v_{TE} = 15 \text{ m. s}^{-1}$$

من السكون  $v_0 = 0$

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

$$a = \frac{2 * 120}{400} = \frac{24}{40} = \frac{3}{5} \text{ m. s}^{-2}$$
$$= 0.6 \text{ m. s}^{-2}$$

$$v = at + v_0 \quad (2)$$

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

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

$$x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + x_0 \quad (3)$$

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

$$v_0 = 0$$

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

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

$$t = 10 \text{ (s)}$$

### ✓ السقوط الحر:

هو حالة خاصة من الحركة المستقيمة المتسارعة

بانظام بحيث يسقط الجسم بتأثير ثقله فقط.

### نعوض في السقوط الحر:

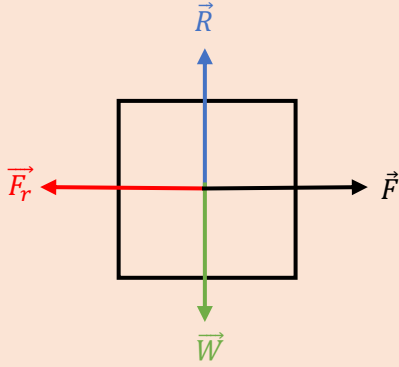
$$a \rightarrow g, x_0 = 0, v_0 = 0$$

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

$$v = gt$$

$$v^2 = 2gy$$

- (1) شدة قوة الاحتكاك بين الأرض والعربة.  
(2) الزمن اللازم لقطع تلك المسافة.



(1)

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

$$\vec{W} + \vec{R} + \vec{F} + \vec{F}_r = m \cdot \vec{a}$$

بالإسقاط على منحنى وجهة الحركة:

$$0 + 0 + F - F_r = m \cdot a$$

نحسب  $a$ :

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

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

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

نعوض ونعزل  $F_r$ :

$$F_r = F - m \cdot a$$

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

$$F_r = 75 - 30 = 45 \text{ N}$$

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

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

(3) سيارة حمراء تتحرك بسرعة

$$v_{RE} = 25 \text{ m.s}^{-1}$$

خضراء تتحرك بسرعة  $v_{EG} = 35 \text{ m.s}^{-1}$

ما سرعة السيارة الحمراء بالنسبة للسيارة الخضراء؟

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

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

### قوانين نيوتن وتطبيقاتها:

(1) قانون نيوتن الأول:

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

$$\sum F = 0$$

(2) قانون نيوتن الثاني:

$$\sum F = m \cdot a$$

(3) قانون نيوتن الثالث:

لكل فعل رد فعل يساويه بالقيمة ويعاكسه بالاتجاه.

### المسألة الأولى:

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

### العمل والاستطاعة:

$$W = F \cdot d \cdot \cos\theta \quad (J)$$

العمل محرك  $W > 0$

العمل مقاوم  $W < 0$

$$P = \frac{W}{t} \quad (\text{watt})$$

ولدينا واحدة أخرى للاستطاعة وهي الحصان البخاري.

$$1hp = 735 \text{ watt}$$

### المسألة الأولى:

يجر عامل عربة على طريق مستقيمة أفقية بقوة

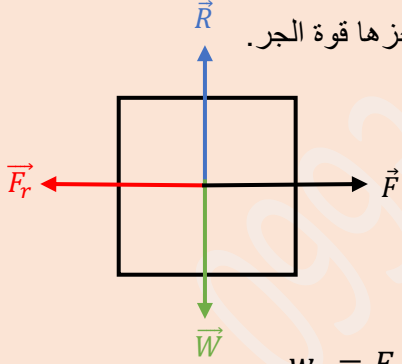
$$F = 300 \text{ N} \text{ مسافة } 20 \text{ m} \text{ ولمدة دقيقتين}$$

وتتعرض العربة لقوى الاحتكاك  $F_r = 200 \text{ N}$ .

المطلوب:

(1) احسب عمل كل من قوة الجر وقوة الاحتكاك.

(2) احسب الاستطاعة التي تنجزها قوة الجر.



الحل:

$$w_1 = F \cdot d \cdot \cos(0) \quad (1)$$

$$w_1 = 300 * 20 * 1 = 6000 \text{ J}$$

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

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

$$= -4000 \text{ J}$$

$$v = at + v_0 \quad (2)$$

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

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

### المسألة الثانية:

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

(1) تسارع حركة مركز عتالة السيارة.

(2) شدة قوة جر المحرك.

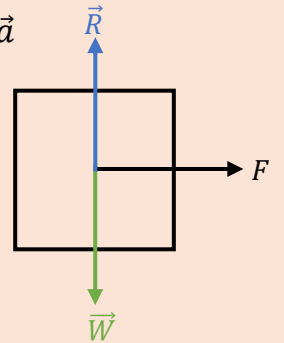
الحل:

$$v = at + v_0 \quad (1)$$

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

$$\sum \vec{F} = m \cdot \vec{a} \quad (2)$$

$$\vec{R} + \vec{W} + \vec{F} = m \cdot \vec{a}$$



بالإسقاط على منحني وجهة الحركة:

$$0 + 0 + F = m \cdot a$$

$$F = 1350 * 5 = 6750 \text{ N}$$

نظرية العمل والطاقة الحركية:

$$\sum W_F = \Delta E_k$$

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

### الحركة الدائرية:

الفاصلة الزاوية:  $\theta$  (rad)

الفاصلة الدائرية:  $S$  (m)

$$S = \theta \cdot r$$

السرعة الزاوية:  $w$  ( $rad \cdot s^{-1}$ )

السرعة الخطية:  $v$  ( $m \cdot s^{-1}$ )

$$v = w \cdot r$$

التسارع الزاوي:  $\alpha$  ( $rad \cdot s^{-2}$ )

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

ناظمي  $a_c$  ( $m \cdot s^{-2}$ )

$$a_t = \alpha \cdot r$$

$$a_c = w^2 \cdot r$$

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

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

ملاحظة: في الحركة الدائرية المنتظمة

$$w = const \rightarrow \alpha = 0$$

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

$$P = \frac{w_1}{t} = \frac{6000}{2 \cdot 60} = \frac{100}{2} \quad (2)$$

$$P = 50 \text{ Watt}$$

### المسألة الثانية:

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

(1) العمل الذي تنجزه القوة المطبقة على القاطرة.

(2) استطاعة محرك القاطرة.

الحل:

$$w = F \cdot d \cdot \cos(0) \quad (1)$$

ولكن نعلم أن:

$$d = v \cdot t$$

$$w = F \cdot v \cdot t$$

$$w = 400 \cdot 36 \cdot 3600$$

$$w = 5184 \cdot 10^4 \text{ J}$$

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

$$P = 144 \cdot 10^2 \text{ watt}$$

### الطاقة الحركية والكامنة وكمية الحركة:

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

الطاقة الكامنة:  $E_p = m \cdot g \cdot h$  (J)

الطاقة الكلية:  $E = E_k + E_p$  (J)

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

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

$T$  هو زمن دورة واحدة.

$$t = 3T = 6 \text{ (s)}$$

$$\Delta S = v \cdot t$$

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

$$\theta = \omega \cdot t \quad (4)$$

$$\theta = \pi * 0.1 = 0.1\pi \text{ rad}$$

$$a_c = \omega^2 \cdot r \quad (5)$$

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

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

### التحريك الدوراني:

$$\Gamma = d \cdot F \text{ (m} \cdot \text{N)} \quad \text{عزم القوة:}$$

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

عمل قوة الحركة الدورانية:

$$W = \Gamma \cdot \theta \text{ (J)}$$

$$\Gamma_\mu = -k \cdot \theta \quad \text{عزم مزدوجة القتل:}$$

$$W = -\frac{1}{2} k \cdot (\theta_2^2 - \theta_1^2) \text{ (J)} \quad \text{عمل مزدوجة القتل:}$$

عزم عطالة نقطة مادية:

$$I_\Delta = m \cdot r^2 \text{ (Kg} \cdot \text{m}^2)$$

$r$ : بعد النقطة عن محور الدوران.

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \text{ (s)} \quad \text{الدور:}$$

$$f = \frac{\omega}{2\pi} \text{ (HZ)} \quad \text{التواتر:}$$

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

القوة الطاردة المركزية (عطالة نابذة)

$$F' = F_c$$

القوة الجاذبة المركزية:

$$F_c = m \cdot a_c$$

$$F = m \cdot \frac{v^2}{r} = m \cdot r \cdot \omega^2$$

### مسألة:

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

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

الحل:

$$v = \omega \cdot r \quad (1)$$

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

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\pi} = 2 \text{ (s)} \quad (2)$$

الحل:

$$v = w \cdot r \quad (1)$$

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

$$a_c = \frac{v^2}{r} = \frac{25}{0.5} = 50 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2} \quad (2)$$

$$P = m \cdot v \quad (3)$$

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

$$I_{\Delta} = m \cdot r^2 \quad (4)$$

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

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

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

$$L = I_{\Delta} \cdot w \quad (5)$$

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

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

$$E_k = \frac{1}{2} I_{\Delta} \cdot w^2 \quad (6)$$

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

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

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

**قوة توتر النابض:**

$$F = k \cdot x \text{ (N)} \quad \text{قانون هوك:}$$

$$E_p = \frac{1}{2} k \cdot x^2 \text{ (J)} \quad \text{الطاقة الكامنة المرورية:}$$

نظرية هاينز:

تستخدم عندما لا يمر محور الدوران من مركز عطالة الجسم.

$$I'_{\Delta} = I_{\Delta} + m \cdot d^2 \text{ (Kg} \cdot \text{m}^2)$$

عزم عطالة جملة:

مجموع عزوم عطالة أجزاء الجملة.

العزم الحركي:

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

$$\Sigma \Gamma = I_{\Delta} \cdot \alpha \quad \text{نظرية التسارع الزاوي:}$$

الطاقة الحركية أثناء الدوران:

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

**مسألة:**

تدور نقطة مادية كتلتها 0.1 Kg بسرعة خطية ثابتة 5 m.s<sup>-1</sup> على بعد ثابت عن محور الدوران

r = 0.5 m المطلوب:

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



## 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  $2\pi \text{ cm}$  وعدد لفاته 50 لفة يمر فيه تيار شدته  $4 \text{ A}$  فإن شدة الحقل:

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

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

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

مثال:

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

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

$$B = 2 * 10^{-7} \frac{15}{5 * 10^{-2}} = 6 * 10^{-5} \text{ T}$$

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:

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

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

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

$$B' = 3 B$$

الكهرباء الساكنة:

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

$$k = 9 * 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2} \quad \text{حيث}$$

ملاحظة:

(1) القوى الكهربائية بين الشحنات الكهربائية النقطية

المتعاكسة: "تجاذب"

(2) القوى الكهربائية بين الشحنات الكهربائية النقطية

المتماثلة: "تنافر"

مثال:

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

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

$$F' = F$$

الحقل الكهربائي الساكن:

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

مثال:

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

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

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

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

مثال:

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

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

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

الكمون الكهربائي:

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

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

$$V = k \cdot \frac{q}{R} \quad \text{في الناقل الكروي:}$$

مثال:

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

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

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

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

فرق الكمون الكهربائي:

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

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

مثال:

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

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

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

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

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

ضم المكثفات المتماثلة:

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

الطاقة المخزنة:

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

مثال:

مكثفتان موصولتان على التفرع  $C_1 = 6\mu F$  وسعة

المكثفة الثانية  $C_2 = 8\mu F$  عندها تكون  $C_{eq}$ :

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

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

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

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

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

السعة الكهربائية والمكثفات:

السعة الكهربائية:

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

السعة الكهربائية لناقل كروي:

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

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

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

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

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

### مثال:

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

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

$$9 = 6 * C_1$$

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

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

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

### 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:

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

$\lambda$ : طول الموجة (m)

$f$ : الواتر (Hz)

$T$ : الدور (s)

شرط توافق نقطتين في وسط انتشار:

$$\Delta = k \cdot \lambda$$

شرط تعاكس نقطتين في وسط انتشار:

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

### الأفعال المتبادلة في حقل الجاذبية:

قانون الجذب الكوني:

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

شدة حقل الجاذبية الأرضية حسب الارتفاع:

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

### 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:

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

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

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

## أهم الوحدات:

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

## القمر الصناعي:

السرعة المدارية للقمر الصناعي:

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

$d$ : بعد القمر الصناعي عن مركز الأرض.

دور القمر الصناعي:

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

## حل أسئلة دورات سابقة

دورة عام 2017-2018:

(1) وحدة قياس العمل في الجلمة الدولية:

الباسكال	الواط	النيوتن	الجول
----------	-------	---------	-------

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

$L = \frac{1}{2} m \cdot v^2$	$L = m \cdot v$	$L = \frac{1}{2} I_{\Delta} \cdot \omega^2$	$L = I_{\Delta} \cdot \omega$
-------------------------------	-----------------	---	-------------------------------

(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:

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

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:

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

الحل:

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

## دورة عام 2018-2019:

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

0.2 m	0.5 m	2.5 m	1.25 m
-------	-------	-------	--------

الحل:

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

(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:

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

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

$q_{eq} = \frac{n}{q_1}$	$q_{eq} = \frac{q_1}{n}$	$q_{eq} = n \cdot q_1$	$q_{eq} = q_1$
--------------------------	--------------------------	------------------------	----------------

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:

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

## دورة عام 2018-2019 (ريف دمشق)

(1) وحدة قياس الطاقة في الجملّة الدولية هي:

الفولت	الأمبير	الجول	الواط
--------	---------	-------	-------

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

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

الحل:

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

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

تجاذب أو تنافر	تجاذب و تنافر	تنافر فقط	تجاذب فقط
----------------	---------------	-----------	-----------

(4) يعطى قانون الضغط بالعلاقة :

$p = \frac{F}{S}$	$p = \frac{S}{F}$	$p = F \cdot S$	$p = F + S$
-------------------	-------------------	-----------------	-------------

### دورة 2018-2019 (محافظة)

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

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

(2) وحدة قياس كمية الحركة في الجملة الدولية هي:

$kg \cdot m^2$	$N \cdot m^2$	$kg \cdot m \cdot s^{-1}$	$N \cdot m$
----------------	---------------	---------------------------	-------------

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

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



الحل:

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

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

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

$q_{eq} = \frac{n}{q_1}$	$q_{eq} = \frac{q_1}{n}$	$q_{eq} = n \cdot q_1$	$q_{eq} = q_1$
--------------------------	--------------------------	------------------------	----------------

### دورة عام 2019-2020 (حمأة):

(1) يدور قمر صناعي على ارتفاع  $h$  من سطح الأرض بسرعة  $v$  إذا كان نصف قطر الأرض  $R_0$  فإن دوره يعطى بالعلاقة:

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

الحل:

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

$$d = R_0 + h \text{ حيث أن}$$

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

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

الحل:

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

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

3) كرتان معدنيتان متماثلتان حجما معزولتان , تحمل احدهما 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:

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

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:

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

### دورة عام 2019-2020 (حلب):

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

32 Hz	16 Hz	8 Hz	4 Hz
-------	-------	------	------

الحل:

$$\omega = 2\pi \cdot f \rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{8\pi}{2\pi} = 4 \text{ Hz}$$

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:

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

الحل:

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

(3) شحنتان نقطتيتان  $q_1, q_2$  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:

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

$$F' = 4F$$

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

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

الحل:

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

**دورة:**

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

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

الحل:

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

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

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

الحل:

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

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

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

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

الحل:

$$\sum F = m \cdot a$$

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

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:

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

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 أو تنافر	تجاذب وتنافر	تنافر فقط	تجاذب فقط
----------------	--------------	-----------	-----------

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

$1 Kg \cdot m^2$	$0.1 Kg \cdot m^2$	$0.01 Kg \cdot m^2$	$0.001 Kg \cdot m^2$
------------------	--------------------	---------------------	----------------------

الحل:

$$I_{\Delta} = m \cdot r^2$$

$$I_{\Delta} = 0.1 * (0.1)^2 = 0.1 * 0.01 = 0.001 \text{Kg} \cdot \text{m}^2$$

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

216 Km. h <sup>-1</sup>	108 Km. h <sup>-1</sup>	64 Km. h <sup>-1</sup>	54 Km. h <sup>-1</sup>
-------------------------	-------------------------	------------------------	------------------------

الحل:

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

ملاحظة: لا داعي للتحويل لان وحدة الجواب Km. h<sup>-1</sup>

(4) مكثفة سعتها C<sub>1</sub> = 3 μF نصلها على التسلسل مع مكثفة ثانية سعتها C<sub>2</sub> فتمون السعة المكافئة لهما

C<sub>eq</sub> = 2 μF فإن سعة المكثفة الثانية تساوي:

6 μF	5 μF	4 μF	1 μF
------	------	------	------

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) يُضغَط نابض مرِن مهمل الكتلة حلقاته متباعدة بمقدار x = 8 cm فيخترن طاقة كامنة مرونية

E<sub>p</sub> = 4 J فإن قيمة ثابت صلابة هذا النابض k:

1250 N. m <sup>-1</sup>	10 N. m <sup>-1</sup>	2 N. m <sup>-1</sup>	1 N. m <sup>-1</sup>
-------------------------	-----------------------	----------------------	----------------------

الحل:

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

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

(2) وحدة الاستطاعة في الجملة الدولية هي:

الواط	النيوتن	الجول	الباسكال
-------	---------	-------	----------

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

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

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:

$L = m \cdot v$	$L = \frac{1}{2} m \cdot v^2$	$L = \frac{1}{2} I_{\Delta} \cdot \omega^2$	$L = I_{\Delta} \cdot \omega$
-----------------	-------------------------------	---	-------------------------------

**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:

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

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  $10\text{ cm}$  خلال  $2\text{ s}$  فتكون سرعة النقطة:

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

الحل:

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

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

$10\pi$	$2\pi$	$\pi$	$\frac{\pi}{2}$
---------	--------	-------	-----------------

الحل:

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

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

(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:

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

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

**دورة عام 2021-2020:**

(1) يرتفع قمر صناعي 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 منقطة 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:

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

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  $900V$  - 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:

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



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

(5) طبيعة حركة الكرة هي دائرية:

منغيرة بلا انتظام	متباطئة بانتظام	متسارعة بانتظام	منتظمة
-------------------	-----------------	-----------------	--------

الحل:

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

(6) تسارعها المماسي:

متزايد	سالبة	موجب	معدوم
--------	-------	------	-------

الحل:

$$w = \text{const} \rightarrow v = \text{const} \rightarrow a_t = 0$$

(7) قيمة سرعتها الخطية أثناء الحركة تساوي:

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

الحل:

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

(8) قيمة تسارعها الناطمي  $a_c$ :

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

الحل:

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

(9) شدة القوة الجاذبة المركزية المؤثرة فيها تساوي:

$12.5 \text{ N}$	$3.5 \text{ N}$	$5 \text{ N}$	$10 \text{ N}$
------------------	-----------------	---------------	----------------

الحل:

$$F_c = m \cdot a_c \rightarrow F_c = 0.1 * 50 \rightarrow F_c = 5 \text{ N}$$

(10) قيمة كمية حركتها أثناء الدوران تساوي:

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

الحل:

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