



الشغل ٤ - ١

تمارين ٤ - ١

أولاً: إختار الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة:

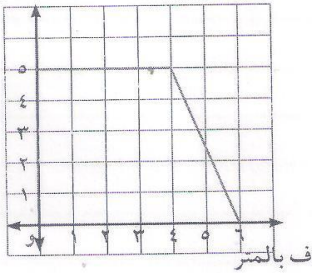
١) إذا تحرك جسم فى خط مستقيم من نقطة الأصل إلى النقطة أ (٢، ٣) تحت تأثير القوة $\vec{F} = 3\vec{e}_1 - 5\vec{e}_2$ فإن الشغل المبذول بواسطة هذه القوة = وحدة شغل.

- أ - ٤ ب - ١٠ ج - صفر د - ١

٢) إذا تحرك جسم فى خط مستقيم من النقطة أ (٢، ٣) إلى النقطة ب (٥، ٣) تحت تأثير القوة $\vec{F} = 8\vec{e}_1 + 5\vec{e}_2$ فإن الشغل المبذول بواسطة هذه القوة = وحدة شغل

- أ - صفر ب - ٤٠ ج - ٨٠ د - ٤٠

و بالنيوتن



٣) الشكل المقابل يوضح تأثير قوة (و) على جسم يتحرك مسافة (ف) فإن الشغل المبذول بواسطة هذه القوة ليتحرك الجسم من ف = ٠ إلى ف = ٦

متر يساوى جول

- أ - ١ ب - ٤ ج - ٦ د - ١٠

$$\textcircled{1} \quad \vec{P} = \vec{P} - \vec{P} = 5 - 3 = 2 \quad \vec{P} = (2, 3) = (0, 0) - (2, 3) = -2\vec{e}_1 - 3\vec{e}_2$$

$$\vec{W} = \vec{P} \cdot \vec{F} = (-2\vec{e}_1 - 3\vec{e}_2) \cdot (3\vec{e}_1 - 5\vec{e}_2) = (-2 \cdot 3) + (-3 \cdot -5) = -6 + 15 = 9$$

$$\textcircled{2} \quad \vec{P} = \vec{P} - \vec{P} = 3 - 5 = -2 \quad \vec{P} = (3, -5) = (0, 0) - (3, -5) = -3\vec{e}_1 + 5\vec{e}_2$$

$$\vec{W} = \vec{P} \cdot \vec{F} = (-3\vec{e}_1 + 5\vec{e}_2) \cdot (8\vec{e}_1 + 5\vec{e}_2) = (-3 \cdot 8) + (5 \cdot 5) = -24 + 25 = 1$$

٣) الشغل = المساحة تحت المنحنى (شبه منحرف)

$$\text{مساحة المنحرف} = \frac{1}{2} \times (\text{مجموع إفتاعيدته}) \times \text{الارتفاع}$$

$$= \frac{1}{2} \times (2 + 6) \times 5$$

$$= \frac{1}{2} \times 8 \times 5 = 20 \text{ جول}$$

٤) الشغل المبذول فى رفع كتلة مقدارها ٢٠٠ جرام موضوعة على سطح الأرض مسافة ١٠ أمتار عن سطح الأرض يساوى جول

٢٩,٤ (د)

١٩,٦ (ج)

٩,٨ (ب)

١ (أ) صفر

٥) إذا تحرك جسم فى خط مستقيم وكانت تؤثر عليه قوة مقاومة تساوى فى المقدار ٤٠٠ نيوتن فإن الشغل المبذول بواسطة هذه القوة خلال إزاحة ٢٠ م حيث $F = 400$ متر يساوى جول

٤١٠ × ١٤ (د)

٤١٠ × ٧ (ج)

٤١٠ × ٧ (ب)

٤١٠ × ١٤ (أ)

٤) الشغل = الوزن × المسافة

$$= W \times F$$

$$= 9.8 \times 20$$

$$= 196 \text{ جول}$$

٥) الشغل = م. ف

$$= 20 \times 14 = 280 \text{ جول}$$

ثانياً: اكمل:

٦) رجل يتسوق فى متجر (سوبر ماركت) يدفع عربة تسوق بقوة مقدارها ٣٥ نيوتن تميل هذه القوة على الأفقى بزاوية قياسها ٢٥° لتتحرك العربة مسافة ٥٠ متر فإن الشغل المبذول بواسطة الرجل = إرج

٧) الشغل المبذول فى تحريك كتلة مقدارها ٦٠٠ جرام مسافة ٤ أمتار بعجلة مقدارها ٢٠ سم / ث^٢ يساوى إرج

$$W = F \times \cos \theta = 35 \times \cos 25^\circ = 31.7 \text{ جول}$$

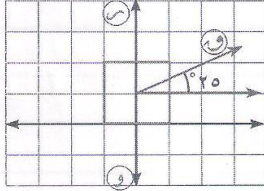
$$W = F \times d = 20 \times 4 = 80 \text{ جول}$$

$$W = F \times d = 20 \times 4 = 80 \text{ جول}$$

$$W = F \times d = 20 \times 4 = 80 \text{ جول}$$

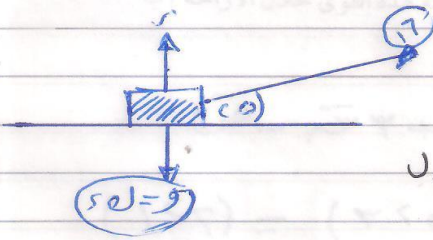
$$8.1 \times 4.8 = 8.1 \times 4.8 = 38.88 \text{ جول}$$

الشغل، القدرة، الطاقة



٨ الشكل المقابل يوضح قوة مقدارها ١٦ نيوتن تميل على الأفقى بزاوية قياسها 25° تؤثر على جسم كتلته ٢,٥ كجم ليتحرك على نضد أفقى أملس مسافة ٢٢٠ سم فإن:

- الشغل المبذول بواسطة القوة = جول
- الشغل المبذول بواسطة رد فعل النضد = جول
- الشغل المبذول بواسطة وزن الجسم = جول
- الشغل الكلى بواسطة القوى المؤثرة على الجسم = جول



م - الشغل المبذول بواسطة القوة

س = ٩٠ جهاه . ف

$$= 16 \times 90 \times \cos 25^\circ = 31,9 \text{ جول}$$

ب - الشغل المبذول بواسطة رد فعل النضد

الزاوية بين رد الفعل والجهد = 90°

$$= 16 \times 90 \times \cos 90^\circ = 0 \text{ جهاه}$$

ج - الشغل المبذول بواسطة وزن الجسم

الزاوية بين وزن الجسم والجهد = 90°

$$= 16 \times 90 \times \cos 90^\circ = 0 \text{ جهاه}$$

د - الشغل الكلى بواسطة القوى المؤثرة على الجسم

$$= 31,9 + 0 + 0 = 31,9 \text{ جول}$$

ثالثا: أجب عن الأسئلة الآتية:

٩) تحرك جسيم في خط مستقيم تحت تأثير القوة $\vec{F} = 6\vec{e}_1 - 3\vec{e}_2$ من التعويض $A(1, 2)$ إلى النقطة $B(3, 4)$ حيث \vec{e}_1, \vec{e}_2 متجهي الوحدة الأساسيان لحساب الشغل المبذول بواسطة هذه القوة.

$$\vec{P} = \vec{F} = \vec{P} - \vec{P} = (2, 3) - (1, 2) = (1, 1)$$

$$W = \vec{F} \cdot \vec{P} = (6, -3) \cdot (1, 1) = 6 - 3 = 3 \text{ وحدة شغل}$$

١٠) أثرت القوى $\vec{F}_1 = 4\vec{e}_1 + 3\vec{e}_2, \vec{F}_2 = 2\vec{e}_1 - 4\vec{e}_2, \vec{F}_3 = 3\vec{e}_1 - \vec{e}_2$ على جسم فانتقل من النقطة $A(2, 3)$ إلى النقطة $B(4, 4)$ أحسب الشغل المبذول من محصلة هذه القوى خلال الأزاحة \vec{AB}

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = (4, 3) + (2, -4) + (3, -1) = (9, -2)$$

$$\vec{P} = \vec{B} - \vec{A} = (4, 4) - (2, 3) = (2, 1)$$

$$W = \vec{F} \cdot \vec{P} = (9, -2) \cdot (2, 1) = 18 - 2 = 16 \text{ وحدة شغل}$$

١١) يتحرك جسم كتلته ١ كجم ومتجه إزاحته $\vec{F} = (3, 2)\vec{e}_1 + (3, 2)\vec{e}_2$ ما هي القوة المحركة احسب الشغل المبذول من القوة المحركة خلال ٥ ثوان من بدء الحركة علما بأن \vec{F} مقيسة بالمتري، و \vec{e}_1, \vec{e}_2 بالنيوتن، ن بالثانية.

$$\vec{F} = (3, 2) + (3, 2) = (6, 4)$$

$$W = \vec{F} \cdot \vec{P} = (6, 4) \cdot (5, 5) = 30 + 20 = 50 \text{ جول}$$

$$W = \vec{F} \cdot \vec{P} = (6, 4) \cdot (5, 5) = 30 + 20 = 50 \text{ جول}$$

١٢) متجه موضع جسيم كتلته ٣ كجم يعطى كدالة فى الزمن بالعلاقة $\vec{r} = (2+2t^2)\vec{e}_1 + (3+2t^2)\vec{e}_2$ حيث \vec{e}_1, \vec{e}_2 متجهى وحدة متعامدان فى المستوى أثبت أن الجسيم يتحرك تحت تأثير قوة ثابتة ثم احسب الشغل المبذول من هذه القوة من $n=1$ إلى $n=5$

حل أ هـ

$$\vec{F} = \vec{F}_2 - \vec{F}_1$$

$$\vec{F} = \vec{F}_2 - \vec{F}_1 = 3 - 2 - \sqrt{3}(\sqrt{3} + \sqrt{3}t^2) + \sqrt{3}(2 + 2t^2) = \sqrt{3}\sqrt{3} + \sqrt{3}\sqrt{3}t^2 = 3 + 3t^2$$

$$[1 \sqrt{3} + 5 \sqrt{3}(1 + 1 \times 3)] =$$

$$\vec{F} = \sqrt{3}\sqrt{3} + \sqrt{3}\sqrt{3}t^2 = 3 + 3t^2$$

$$\vec{F} = \sqrt{3}\sqrt{3} + \sqrt{3}\sqrt{3}t^2 = 3 + 3t^2$$

$$\vec{F} = \sqrt{3}\sqrt{3} + \sqrt{3}\sqrt{3}t^2 = 3 + 3t^2$$

$$\vec{F} = \sqrt{3}\sqrt{3} + \sqrt{3}\sqrt{3}t^2 = 3 + 3t^2$$

$$\vec{F} = \sqrt{3}\sqrt{3} + \sqrt{3}\sqrt{3}t^2 = 3 + 3t^2$$

$$\vec{F} = \sqrt{3}\sqrt{3} + \sqrt{3}\sqrt{3}t^2 = 3 + 3t^2$$

$$\vec{F} = \sqrt{3}\sqrt{3} + \sqrt{3}\sqrt{3}t^2 = 3 + 3t^2$$

$$\vec{F} = \sqrt{3}\sqrt{3} + \sqrt{3}\sqrt{3}t^2 = 3 + 3t^2$$

$$\vec{F} = \sqrt{3}\sqrt{3} + \sqrt{3}\sqrt{3}t^2 = 3 + 3t^2$$

$$\vec{F} = \sqrt{3}\sqrt{3} + \sqrt{3}\sqrt{3}t^2 = 3 + 3t^2$$

$$[\sqrt{3}\sqrt{3} + \sqrt{3}\sqrt{3}t^2] \times 3 =$$

$$\vec{F} = \sqrt{3}\sqrt{3} + \sqrt{3}\sqrt{3}t^2 = 3 + 3t^2$$

∴ القوة ثابتة

$$\vec{F} = \sqrt{3}\sqrt{3} + \sqrt{3}\sqrt{3}t^2 = 3 + 3t^2$$

$$\vec{F} = \sqrt{3}\sqrt{3} + \sqrt{3}\sqrt{3}t^2 = 3 + 3t^2$$

$$\vec{F} = \sqrt{3}\sqrt{3} + \sqrt{3}\sqrt{3}t^2 = 3 + 3t^2$$

$$\vec{F} = \sqrt{3}\sqrt{3} + \sqrt{3}\sqrt{3}t^2 = 3 + 3t^2$$

$$\vec{F} = \sqrt{3}\sqrt{3} + \sqrt{3}\sqrt{3}t^2 = 3 + 3t^2$$

$$\vec{F} = \sqrt{3}\sqrt{3} + \sqrt{3}\sqrt{3}t^2 = 3 + 3t^2$$

$$\vec{F} = \sqrt{3}\sqrt{3} + \sqrt{3}\sqrt{3}t^2 = 3 + 3t^2$$

$$\vec{F} = \sqrt{3}\sqrt{3} + \sqrt{3}\sqrt{3}t^2 = 3 + 3t^2$$

الحل ب، تكافؤ، المتساوية

$$\vec{F} = \sqrt{3}\sqrt{3} + \sqrt{3}\sqrt{3}t^2 = 3 + 3t^2$$

$$\vec{F} = \sqrt{3}\sqrt{3} + \sqrt{3}\sqrt{3}t^2 = 3 + 3t^2$$

١٣) عربة ترام ساكنة شدت بحبل يصنع مع شريط الترام زاوية قياسها 60° فإذا كانت قوة الشد 500 هـ. كجم وتحركت العربة بعجلة 5 سم/ث^٢ لمدة 30 ثانية احسب الشغل الذي بذلته قوة الشد.

$$\begin{aligned} \text{هـ} &= 60^\circ & \text{و} &= 500 \text{ كجم} & \text{ث} &= 30 & \text{ع} &= 5 \\ \text{س} &= 30 \text{ ث} & \text{ف} &= ? & \text{ع} &= ? & \text{س} &= ? \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ف} &= \text{ع} \cdot \text{س} + \text{هـ} \cdot \frac{1}{2} \cdot \text{س}^2 \\ \text{ف} &= 0 + 500 \times \frac{1}{2} \times 30^2 \\ &= 225000 \text{ جـ} \\ \text{س} &= \text{و} \cdot \text{ث} = 5 \times 30 = 150 \text{ سم} \\ &= 150 \times \frac{1}{100} = 1.5 \text{ م} \\ &= 1.5 \times 225000 = 337500 \text{ جول} \end{aligned}$$

١٤) عامل بناء كتلته 70 كجم يحمل على كتفه كمية من الطوب صاعدًا أعلى سلم إرتفاع قمته عن سطح الأرض 12 متر فإذا بذل شغلا قدره 11760 جول حتى بلوغه قمة السلم أوجد كتلة الطوب.

$$\begin{aligned} \text{و} &= 70 \text{ كجم} & \text{س} &= 12 & \text{ف} &= 11760 & \text{ع} &= ? \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{الشغل} &= \text{الوزن} \times \text{الارتفاع} \\ &= (70 + \text{ع}) \times 12 \\ 11760 &= 12 \times 9.8 \times (70 + \text{ع}) \end{aligned}$$

$$70 + \text{ع} = \frac{11760}{12 \times 9.8}$$

$$\text{ع} = \frac{11760}{12 \times 9.8} - 70 = 30 \text{ كجم}$$

$$\therefore \text{كتلة الطوب} = 30 \text{ كجم}$$

١٥) أثرت قوة على جسم ساكن كتلته ٥٠ كجم فأكسبته عجلة منتظمة ٧ م/ث^٢ فإذا كان الشغل المبذول بواسطة هذه القوة يساوى ٣٥٠ ث. كجم. متر أوجد المسافة التي تحركها الجسم.

$$m = 50 \text{ كجم} \quad a = 7 \text{ م/ث}^2 \quad W = 350 \text{ كجم. متر} \quad \text{ف = ؟}$$

$$W = m \times v \quad 350 = 50 \times v \quad v = 7 \text{ م/ث}$$

$$W = m \times a \times s \quad 350 = 50 \times 7 \times s \quad s = 1 \text{ متر}$$

$$\therefore \text{ف} = \frac{50 \times 7 \times 1}{1} = 350 \text{ متر}$$

١٦) قذف حجر كتلته ٤ كجم رأسياً لأعلى من على سطح الأرض فإذا كان الشغل المبذول ليصل إلى أقصى إرتفاع ١١٧٦ جول أوجد أقصى إرتفاع وصل إليه الحجر.

$$W = m \times g \times h \quad 1176 = 4 \times 9.8 \times h$$

$$h = \frac{1176}{4 \times 9.8} = 3 \text{ متر}$$

١٧) أحسب بالجول مقدار الشغل اللازم بذله لرفع ٥ متر مكعب من الماء لأرتفاع ١٠ أمتار.

$$\text{الكتلة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}} \quad \text{كتلة الماء} = 1 \text{ كجم/لتر}$$

$$1 \text{ لتر} = 1000 \text{ لتر}$$

$$\therefore \text{متر مكعب} = 1000 \text{ لتر} = 1000 \text{ كجم}$$

$$m = 1000 \text{ كجم} \quad g = 9.8 \text{ م/ث}^2 \quad h = 10 \text{ متر}$$

$$W = m \times g \times h$$

$$= 1000 \times 9.8 \times 10$$

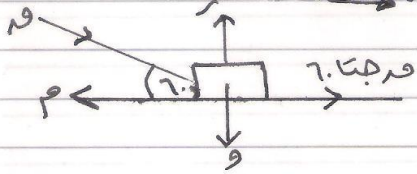
$$= 98000 \text{ جول} = 9.8 \times 10^4 \text{ جول}$$

الشغل ٤ - ١

(١٨) سيدة تدفع أمامها عربة بها طفل من حالة سكون علي طريق أفقي بقوة قدرها ٢ ثكجم وتميل على الأفقي لأسفل بزاوية قياسها 60° ضد مقاومات قدرها ٠,٩٥ ث كجم، فإذا كانت كتلة العربة والطفل ١٨ كجم فأوجد بثقل كجم. متر مقدار الشغل المبذول خلال دقيقة واحدة من:

(أ) وزن العربة والطفل (ب) قوة السيدة (ج) مقاومة الطريق.

ع. = ٠. ل = ١٨ كجم. ث = ٢ ثكجم. 60° = د. 0.95 ثكجم = م. 9.81 نيوتن = ن. 60° = ن. ث = ٦٠ ث



١٨ ج.ث. = ٢ - ل = ١٨
 $9.81 - \frac{1}{2} \times 19.6 = \frac{2 - 6.0}{18}$

$4 = \frac{89}{1800} = 0.0494$ د.ث.
 $f = 0.0494 + 0.95 = 0.9994$ ثكجم
 $f = 0.9994 \times 18 = 17.9892$ ثكجم
 $f = 17.9892$ ثكجم

(١٩) وزن، لرمب، و، لطفن:

وزن، لرمب، يصنع زاوية 90° مع لطفن: لطفن = صفر

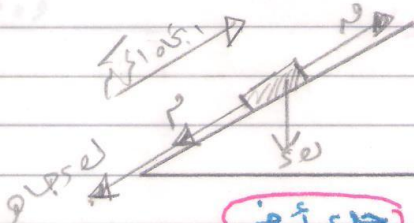
(ج) لطفن، المبذول بواسطة قوة لرمب = $6.0 \times f$

$49 = 6.0 \times 8.1 = 49 \times \frac{1}{2} \times 19.6 = 49$ ثكجم

(د) لطفن، المبذول بواسطة مقاومة لرمب = $m \times f$

$49 = 9.81 \times 49 = 486.69$ نيوتن
 $= 49 \times 9.81 = 486.69$ نيوتن

$1 = 0 \times 9 = 0$ جاب $\frac{1}{9} = \dots$ $10 \times 9 = 90$ ش کج $147 \times 9 = 1323$ نیون ۲
 $90 = 0 \times 9 = 0$ ش کج $9 \times 9 = 81$ نیون ۲ $9 = 0 \times 9 = 0$ جاب $\frac{1}{9} = \dots$



حل ۶ جز

① $\leftarrow \text{set} + p = n$

فرد × ف = فرد

⑤ $\leftarrow \dot{x}_M = 0.1 \times 10$

سهم = ۹۰۰۰

③ $\leftarrow f(x_0) = 0, x_0$

جزء طرف المصادره (١) من ف

مردف = فم + لوف و جاھ

سهم = سهم + حرف ج هـ

$$c_1 \cdot 1 + c_2 \cdot 0 = 0 \Rightarrow c_1 = 0$$

$$\psi c_{n-1} + \varphi x_0 = \varphi x_{10}$$

$$\underline{\underline{\text{مثال}} = \frac{90 \cdot (0 - 15)}{900} = \dots}$$

١. لغو له من (٣) ٤ ف

$$0 \dots x_2 \dots x_1 \dots x_0$$

$$\frac{1}{\sin 1^\circ} = \frac{1.0001746}{0.0174524} = 57.2958$$

$$\mu_{\text{فرد}} = \frac{1}{n} = \frac{1}{5} = 0.2$$

السرعة ثابتة $\therefore v = 0$

$\therefore P = 500 - 100 = 400$

$$5452 + 7 = 5459$$

$$\frac{1}{s} \times 9.1 \times 10^9 \times c + r = 19$$

$$197 \dots + 7 = 2$$

$$2 \times 19 = 38$$

$$C(1970 + 7) = 9.1 \times 144$$

$$9.145 = \text{م ف} + 1970 \text{ ف}$$

م ف = م = ۹ × ۴۹ = ۹۰ یونہ ۲۰

$$931 \times 10 + 939 \times 10 = 1970$$

$$\text{مقدار} = \frac{0.1 \times (189 - 185)}{192} = 0.021$$

$$f \times p = \mu$$

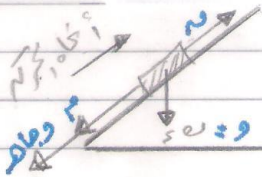
$$0 \dots x \uparrow = 0 \dots x \downarrow$$

$$11 \quad \frac{0}{0} \times 0 = 1 \quad \text{ش ۱۱}$$

اختصاره الضلع = $\frac{1}{c}$ = $\frac{1}{\sin 90^\circ}$

٢٠ سيارة كتلتها ٤ طن تصعد منحدرًا يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{1}{3}$ ضد مقاومات تعادل ٥ ت. كجم لكل طن من كتلة القطار فاكسبت سرعة ٥٤ كم/س خلال $\frac{1}{3}$ دقيقة فإذا بدأت السيارة حركتها من السكون احسب بالشغل الشغل المبذول من:

أولاً: قوة محرك السيارة ٥٨٢٧٠٠ جول
ثانياً: قوة المقاومة - ٤٤١٠٠ جول
ثالثاً: من وزن السيارة - ٨٨٢٠٠ جول
رابعاً: ضد وزن السيارة ٨٨٢٠٠ جول



لـ = ٤ طن = ٤٠٠٠ كجم جـ = ١٠ = ١٠ م/ث
ع = ٥٤ كم/س = $\frac{54 \times 1000}{3600}$ م/ث = ١٥ م/ث
المقاومة = ٥ ت. كجم لكل طن = ٥ × ٤٠٠٠ = ٢٠٠٠٠ نيوتن

$$① \leftarrow f = \frac{1}{3} P + N$$

$$② \leftarrow E = N \cdot d + f \cdot d$$

$$P = \frac{E - f \cdot d}{d} = \frac{10 - 10}{\frac{1}{3}} = 0 \text{ م/ث}$$

بالنعوض في معادلة ① نحصل على:

$$f = \frac{1}{3} \times 4000 + 10 = 1333.33 \text{ نيوتن}$$

$$f = \frac{9}{4} = 2.25 \text{ متر}$$

$$W = m \cdot g = 4000 \cdot 10 = 40000 \text{ جول}$$

$$W = m \cdot g + f \cdot d + \frac{1}{2} m v^2 = 40000 + 1333.33 \cdot 10 + \frac{1}{2} \cdot 4000 \cdot 15^2 = 100000 \text{ جول}$$

$$W_{\text{موتور}} = \frac{1}{3} \times 4000 \times 10 + 4000 \times 10 + \frac{1}{2} \times 4000 \times 15^2 = 100000 \text{ جول}$$

ثالثاً: الشغل المبذول من قوة الجاذبية:

$$W_g = m \cdot g \cdot d = 4000 \times 10 \times 10 = 400000 \text{ جول}$$

$$W_g = 4000 \times 10 \times 10 = 400000 \text{ جول}$$

رابعاً: الشغل المبذول من مقاومة:

$$W_f = f \cdot d = 1333.33 \times 10 = 13333.3 \text{ جول}$$

$$W_f = 1333.33 \times 10 = 13333.3 \text{ جول}$$

خامساً: الشغل المبذول من وزن السيارة:

$$W_P = P \cdot d = 40000 \times 10 = 400000 \text{ جول}$$

$$W_P = 40000 \times 10 = 400000 \text{ جول}$$

سادساً: الشغل المبذول ضد وزن السيارة:

$$W_{\text{موتور}} = 100000 \text{ جول}$$

٢١) جسيم يتحرك فى خط مستقيم تحت تأثير القوة F (نيوتن) حيث $W = 4,0$ ف ، ف مقاسة بالمتري: أحسب

الشغل المبذول من القوة W عندما يتحرك الجسيم من:

أ) ف = ٠ حتى ف = ١٠

ب) ف = ١ حتى ف = ٥

ج) ف = ٤ حتى ف = ١٠

د) ف = ١ حتى ف = ١٠

هـ) ف = ١ حتى ف = ١٠

و) ف = ١ حتى ف = ١٠

ز) ف = ١ حتى ف = ١٠

ح) ف = ١ حتى ف = ١٠

ط) ف = ١ حتى ف = ١٠

٢٢) ف = ١ حتى ف = ١٠

٢٣) ف = ١ حتى ف = ١٠

٢٤) ف = ١ حتى ف = ١٠

٢٥) ف = ١ حتى ف = ١٠

٢٦) ف = ١ حتى ف = ١٠

٢٧) ف = ١ حتى ف = ١٠

٢٨) ف = ١ حتى ف = ١٠

(٢٢) جسيم يتحرك فى خط مستقيم تحت تأثير القوة F (نيوتن) حيث $W = 3$ ج F حيث F مقاسة بالمتر،

أحسب الشغل المبذول من القوة F عندما يتحرك الجسيم من:

أ $F = 0$ حتى $F = \frac{\pi}{2}$

ب $F = \frac{\pi}{4}$ حتى $F = \frac{\pi}{2}$

ج $F = \frac{\pi}{4}$ حتى $F = \frac{\pi}{2}$

$W = 3$ ج F

$W = 3 \int_0^{\frac{\pi}{2}} F \cdot dF$

$W = 3 \int_0^{\frac{\pi}{2}} F \cdot dF$

$W = 3 \left[\frac{1}{2} F^2 \right]_0^{\frac{\pi}{2}}$

$W = 3 \left[\frac{1}{2} F^2 - \frac{1}{2} F^2 \right]$

$W = 3 \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2} \right) = 0$

$W = 3 \left[\frac{1}{2} F^2 \right]_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}}$

$W = 3 \left[\frac{1}{2} F^2 + \frac{1}{2} F^2 \right] = 3$

$W = 3 \left[\frac{1}{2} F^2 \right]_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}}$

$W = 3 \left[\frac{1}{2} F^2 - \frac{1}{2} F^2 \right]$

$W = 0$

حل تمارين ٤-١ صفحة ٢٤٧ بالكتاب المدرسي – الشغل- ثلاثة ثانوى

حل تمارين ٤-١ صفحة ٢٤٧ بالكتاب المدرسي – الشغل- ثلاثة ثانوى