

## مسائل محلولة فيزياء صف عاشر 2017

1- ما هي وحدة قياس كل مما يلي في النظام الدولي للوحدات :

- الطول . - الكتلة . - الزمن .

2- ماذا تعني الرموز التالية :

-  $M$  م . - مغ . - مل . -  $m^3$  م .

- 3- (أ) ما عدد الملليمترات في 1 متر ؟  
 (ب) ما عدد الملليغرامات في 1 غرام ؟  
 (ج) ما عدد الملليغرامات في 1 كيلوغرام ؟  
 (د) ما عدد الميكروثواني في 1 ث ؟  
 (هـ) ما عدد الميكرومترات في 1 مم ؟

4- قام طالب بقياس كتلة في تجربة ما وحصل على 6.20 كغ وفي تجربة أخرى حصل على 6.2 كغ . ما هو وجه الاختلاف بين النتيجةين ؟

5- اكتب القياسات التالية باستخدام الصيغة القياسية :

(1) 1000 كغ . (2) 1000000 م . (3) 0.01 ث . (4) 0.37 كغ . (5) 0.00025 م .

الإجابات

1- الطول

الكتلة ← الكيلوغرام ( كغ )

الزمن ← الثانية ( ث )

2-  $M$  م = ميكرومتر . مغ = ملليغرام . مل = مليلتر .  $m^3$  = متر مكعب .

- 3- (أ) 1م = 1000 مم =  $10^3$  مم  
 (ب) 1غ = 1000 مغ =  $10^3$  مغ  
 (ج) 1كغ = 1000 غ =  $1000 \times 1000$  مغ = 1000000 مغ =  $10^6$  مغ  
 (د) 1 ث = 1000.000 م =  $10^6$  م  
 (هـ) 1 مم = 1000 م =  $10^3$  م

4) وجه الاختلاف :

في التجربة الأولى الكتلة ( ك ) = 6.20 كغ .  
 وبذلك تتراوح الكتلة بين 6.19 كغ و 6.21 كغ .

وفي التجربة الثانية الكتلة ( ك ) = 6.2 كغ .  
 وبذلك تتراوح الكتلة الأولى بين 6.1 و 6.3 كغ .  
 وبذلك تكون التجربة الأولى أكثر دقة .

- (5) (أ) 1000 كغ =  $10^3$  كغ  
 (ب) 1000000 م =  $10^6$  م  
 (ج) 0.01 ث =  $10^{-2}$  ث  
 (د) 0.37 كغ =  $37 \times 10^{-2}$  كغ =  $3.7 \times 10^{-1}$  كغ  
 (هـ) 0.00025 م =  $25 \times 10^{-5}$  م =  $2.5 \times 10^{-4}$  م

6- أكمل الفراغ فيما يلي :-

(أ)  $2.7 \text{ م} = \text{م} \text{ ---}$

(ب)  $22.4 \text{ سم} = \text{م} \text{ ---}$

(ج)  $330 \text{ م} = \text{م} \text{ ---}$

(د)  $5.6 \times 10^4 \text{ نانومتر} = \text{م} \text{ ---}$

(هـ)  $5000 \text{ نانو ثانية} = \text{ث} \text{ ---}$

(و)  $4 \times 10^{10} \text{ ميكرو ثانية} = \text{ث} \text{ ---}$

7- كتلة 500 صفحة من كتاب تساوي 2.5 كغ احسب كتلة الصفحة الواحدة بوحدة :  
(أ) كغ (ب) مغ

8- أكمل الفراغ فيما يلي :

(1)  $1 \text{ م}^3 = \text{سم}^3 \text{ ---}$

(2)  $1 \text{ لتر} = \text{سم}^3 \text{ ---}$

(3)  $1 \text{ م}^3 = \text{لتر} \text{ ---}$

9- خزان ماء حجمه  $0.2 \text{ م}^3$  ، احسب حجمه بوحدة :  
(أ) لتر (ب) سم<sup>3</sup> (ج) مل

10- احسب حجم الأجسام التالية :

(أ) صندوق أبعاده  $2 \text{ م} \times 6 \text{ م} \times 8 \text{ م}$

(ب) اسطوانة نصف قطرها  $2 \text{ م}$  ، وارتفاعها  $2.5 \text{ م}$  ( $\pi = 3.14$ )

## الإجابات

(6) (أ)  $2.7 \text{ م} = 1000 \times 2.7 = 2700 \text{ مم}$

(ب)  $4.22 \text{ سم} = 10 \div 22.4 = 2.24 \text{ مم}$

(ج)  $330 \text{ م} = 1000 \div 320 = 0.330 \text{ مم}$

(د)  $5.6 \times 10^4 \text{ نانومتر} = 5.6 \times 10^4 \times 10^{-6} = 5.6 \times 10^{-2} \text{ م}$

(هـ)  $5000 \text{ نانو ثانية} = 5000 \times 10^{-9} = 5 \times 10^{-6} \text{ ث}$

(و)  $4 \times 10^{10} \text{ ميكرو ثانية} = 4 \times 10^{10} \times 10^{-6} = 4 \times 10^4 \text{ ث}$

(7) (أ) كتلة الصفحة الواحدة =  $\frac{2.5 \times 10}{500 \times 10}$

=  $\frac{25}{5000}$

=  $5 \times 10^{-3} \text{ كغ}$

(ب) بوحدة مغ .

كتلة الصفحة الواحدة =  $5 \times 10^{-3} \times 10^6 = 5 \times 10^3 = 5000 \text{ مغ}$

(8) (1)  $1 \text{ م}^3 = 1 \text{ م} \times 1 \text{ م} \times 1 \text{ م} = 100 \text{ سم} \times 100 \text{ سم} \times 100 \text{ سم} = 1000000 \text{ سم}^3$

(2)  $1 \text{ لتر} = 1 \times 1000 = 1000 \text{ سم}^3$

(3)  $1 \text{ م}^3 = 1 \times 1000 = 1000 \text{ لتر}$

(9) (أ)  $0.2 \text{ م}^2 = 0.2 \times 10^3 = 200 \text{ لتر}$

(ب)  $0.2 \text{ م}^3 = 0.2 \times 10^6 = 2 \times 10^5 \text{ سم}^2$

(ج)  $0.2 \text{ م}^3 = 0.2 \times 10^3 \times 10^3 = 2 \times 10^5 \text{ مل}$

(10) أ) حجم الصندوق =  $8 \times 6 \times 2 = 96 \text{ م}^2$

ب) حجم الاسطوانة =  $\pi \times \text{نق}^2 \times \text{ع} = 3.14 \times 2.5^2 \times 2 = 15.7$

### السؤال

يُمكن لجسم أن يكون متحركاً دون أن تؤثر عليه قوة .

\* صحيح \* خطأ

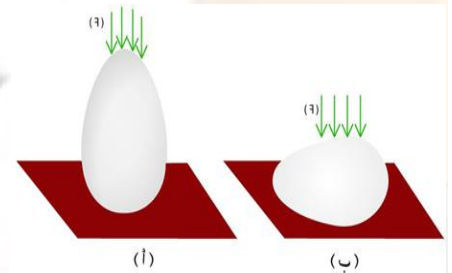
### حل السؤال

الإجابة : ✓ (صحيح)

تتحرك الأجسام بسرعة متجهة ثابتة عندما تكون محصلة القوى صفراً . فالجسم الساكن هو جسم متحرك بسرعة متجهة ثابتة هي 0 وحدة

### السؤال

لماذا يُمكن بسهولة كسر بيضة دجاجة عند الضغط عليها بقوة (F) كما في الشكل ( ب ) ، ولكن من الصعب كسرها عند وضعها رأسياً كما في الشكل ( أ ) !!

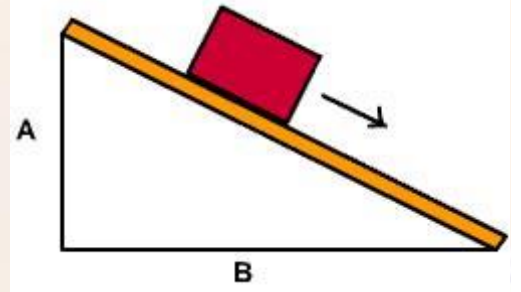


### حل السؤال

بسبب زيادة تحدب سطح البيضة في الوضع ( أ ) تعمل المركبات المماسية للضغط المؤثر ( او للقوى المؤثرة ) على السطح على إضعاف الضغط . في الوضع ( ب ) تلغي القوى المماسية بعضها البعض بشكل أكبر مما يجعل القوى العمودية المؤثرة اكبر .

### السؤال

لتقليل الاحتكاك السكوني أو الحركي بين جسمين ، نعمل على تقليل خشونة سطحي الجسمين عند التلامس . لكن تجاوز حد تقليل الخشونة يزيد من قوة الاحتكاك بين السطحين . كيف تفسر ذلك ؟

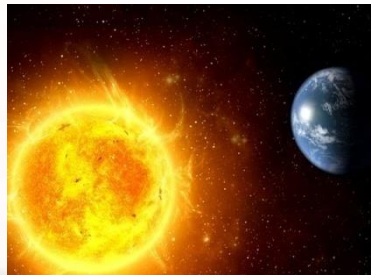


حل السؤال

عند تجاوز حد تقليل الخشونة يصبح تأثير قوى التلاصق بين جزيئات السطحين فعالاً مما يعيق الحركة (تقليل الخشونة يعمل على تقليل المسافة بين جزيئات السطحين) . توجد نظرية تضيف تأثير الضغط الجوي على قوى التلاصق .

السؤال

فصل الشتاء تكون الأرض أقرب للشمس ، وفي فصل الصيف تكون أبعد عنها . كيف تفسر حدوث الشتاء عندما نكون أقرب للشمس ، وحدث الصيف عندما نكون أبعد عنها ؟



فلسطين  
PALESTINE

حل السؤال

يحدث فصل الصيف وفصل الشتاء بسبب اختلاف زاوية سقوط أشعة الشمس على سطح الأرض . أمّا تأثير بعد الأرض عن الشمس فيكاد يكون قليلاً .

حسب قانون نيوتن الأول يلزم قوة خارجية لتغيير حركة الجسم . كيف تفسر وجود قوة الكوابح الداخلية في السيارة لإيقافها ؟



حل السؤال

تعمل الكوابح الداخلية للسيارة على إيقاف العجلات بسبب تأثير دفع قدم السائق على "الدوّاسة" وبذلك تصل الى عجلات السيارة "الى الدواليب" قوة خارجية عن طريق انبوب الزيت بحسب مبدأ باسكال . بذلك أيضاً يبقى قانون نيوتن الاول صحيحاً .

السؤال

بحسب قوانين الحركة لنيوتن تتسارع كل الأجسام المادية بذات التسارع التقريبي  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

أسقطنا قطعة نقد وريشة طائر من ذات الارتفاع وفي ذات الوقت. كيف نفسّر وصول قطعة النقد أولاً؟؟

فلسطين  
PALESTINE

حل السؤال

تسارع قطعة النقد والريشة هو ذاته تسارع الجاذبية لكن مقاومة الاحتكاك بين الريشة والهواء تفوق المقاومة بين قطعة النقد والهواء .

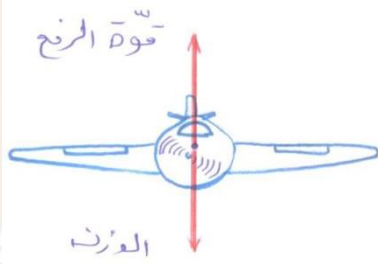
تبعاً لذلك تزداد مقاومة الهواء للريشة و يقل تسارع سقوطها وتصل بعد قطعة النقد .

## السؤال

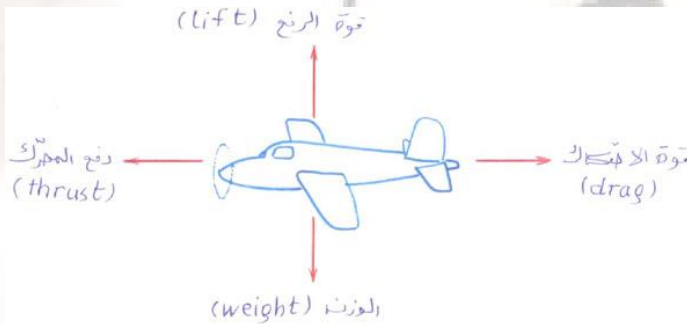
طائرة بمحرك واحد تطير بالاتجاه الأفقي بسرعة ثابتة وجناحها أفقيان وتقترب من الناظر . أراد رُبان الطائرة أن ينحرف بها نحو اليمين ، فقام بحركة ميلان للطائرة ، وزاد من سرعتها ، فانحرفت وسارت على مسار قوسي بحسب آلية الدوران .

## حل السؤال

اعتماداً على علم الميكانيكا الكلاسيكية لنيوتن ، علّل أولاً سبب الميلان وثانياً سبب زيادة السرعة خلال الدوران.



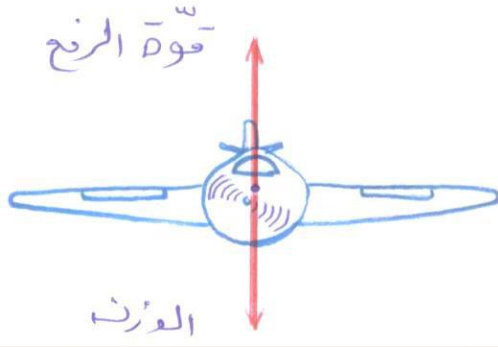
تخضع الطائرة عند حركتها بالاتجاه الأفقي وبسرعة ثابتة إلى أربعة قوى متوازنة (الشكل أ) .



الشكل ( أ )

فلسطين  
PALESTINE

يُبين (الشكل ب) "صاحببتنا" وقد أثّرت عليها قوة الرفع إلى الأعلى ووزنها إلى الأسفل ، والقوتان متزنتان ، أمّا النقطة (م) فهي مركز مسار الطائرة المفترض بعد دورانها . هذا وتُلاحظ تعامد قوة الرفع على جناحي الطائرة وبالاتجاه الرأسي .



م

(مركز المسار القوسي)

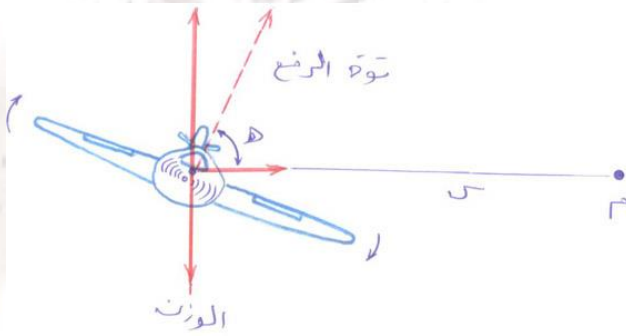
الشكل (ب)

الآن إذا أراد الربان أن ينحرف بالطائرة في مسار قوسي نحو اليمين ، فيجب أن يوفر للطائرة قوة تعمل باتجاه مركز الدوران على دفع الطائرة في المسار الدائري . يُسمى علم الميكانيكا هذه القوة "القوة المركزية Centripetal Force" . يعمل الربان على إمالة الطائرة كما في (شكل ج) ، فيصير لقوة الرفع مركبتان:

أ. أفقية سينية  $S = \text{قوة الرفع} \times \text{جنا هـ}$

تعمل باتجاه مركز الدوران م ، وتوفر القوة المركزية المطلوبة ، والتي ينشأ عنها دوران الطائرة .

ب. رأسية صادية  $V = \text{قوة الرفع} \times \text{جاه}$



فلسطين  
PALESTINE

الشكل (ج)

لكن هنا يواجه الربان مشكلة : تنقص قوة الرفع لأن  $\text{جاه} > 1$  ، وعليه لا تعد القوتان (قوة الرفع  $\times$  جا هـ، الوزن) متوازنتان، فتبدأ الطائرة بالهبوط . لتعويض النقص الحادث في قوة الرفع نتيجة الميلان ، يعمل ربان الطائرة على زيادة قوة الرفع إلى الأعلى . يتم ذلك بزيادة



سرعة الطائرة في نفس لحظة الميلان (تنشأ قوة الرفع بسبب ضغط الهواء على جناحي الطائرة إلى الأعلى بحسب مبدأ برنولي) ، فتعود القوتان إلى حالة الاتزان مرة أخرى.

أخيراً كيف نعرف حدوث الزيادة في سرعة الطائرة ؟ دليلنا أننا نسمع زيادة ضوضاء محرك الطائرة بسبب زيادة دورانه ، ونلاحظ أيضاً الزيادة الفجائية للسرعة .

### السؤال

عند قذف جسم إلى أعلى بسرعة ابتدائية فإنه سيصل إلى ارتفاع معين (أقصى ارتفاع) ثم يعود هابطاً نحو سطح الأرض .

إذا قُذِفَ جسم إلى أعلى ووجد أن سرعته 18 م / ث عندما قطع  $\frac{4}{1}$  المسافة التي تمثل أقصى ارتفاع سيصله فالمطلوب إيجاد السرعة التي قُذِفَ بها بالمتر / ث . إن هذه السرعة هي واحدة من الإجابات التالية حددها وبين خطوات الحل :

أ- 10.80

ب- 40.45

ج- 32.40

د- 20.78

### حل السؤال

فكرة الحل : تعتمد على معادلة الحركة الخاصة بمربع سرعة الجسم في حالتين .

فلسطين  
PALESTINE  
الحل :

نفرض أن أقصى ارتفاع سيصله الجسم = ف

فيكون قد وصل إلى  $\frac{1}{4}$  ف عندما كانت سرعته 18م/ث

نفرض أن سرعته الابتدائية ع .



تسارع الجاذبية الأرضية ج = 10 م/ث<sup>2</sup>

نطبق العلاقة التالية :

مربع السرعة النهائية = مربع السرعة الابتدائية - 2 ج ف

$$(1) \dots \quad 2(18)^2 = 2 - 2 \times 10 \times \frac{1}{4} \text{ ف}$$

$$(2) \dots \quad 2(\text{صفر})^2 = 2 - 2 \times 10 \times \text{ف}$$

$$(1) \dots \quad 324 = 2 - 2 \times 5 \text{ ف}$$

$$(2) \dots \quad \text{صفر} = 2 - 2 \times 20 \text{ ف}$$

$$\text{بالطرح} \quad 324 = 15 \text{ ف}$$

$$\text{أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم} \quad \text{ف} = 324/15 = 21.6 \text{ م}$$

ومن المعادلة (2) صفر = 2 - 2 × 20 ف

$$21.6 \times 20 = 2 \text{ ع}$$

$$432 = 2 \text{ ع}$$

ومن المعادلة (2) صفر = 2 - 2 × 20 ف

$$21.6 \times 20 = 2 \text{ ع}$$

$$432 = 2 \text{ ع}$$

$$3 \times 144 = 2 \text{ ع}$$

$$3 \times 144 \text{ ع} =$$

$$3 \sqrt{12} =$$

$$20.78 \text{ م / ث} =$$

السؤال

السؤال الأول :

ما نوع كل حركة من الحركات الآتية ؟

- أ- حركة الأرض حول الشمس .
- ب- حركة الأرض حول محورها .
- ج- حركة بندول الساعة .
- د- حركة طائرة تطير في الجو على ارتفاع ثابت .

حل السؤال

- أ- حركة الأرض حول الشمس : دائرية .
- ب- حركة الأرض حول محورها : دورانية .
- ج- حركة بندول الساعة : اهتزازية .
- د- حركة طائرة تطير في الجو على ارتفاع ثابت : انتقالية .

السؤال

صف الحالة الحركية لسيارة متحركة عندما تكون قوة المحرك :

- أ- أكبر من قوى الاحتكاك بين الإطارات والطريق .
- ب- أقل من قوة الاحتكاك بين الإطارات والطريق .
- ج- مساوية لقوة الاحتكاك بين الإطارات والطريق .

حل السؤال

- أ- أكبر من قوى الاحتكاك بين الإطارات والطريق : تتحرك السيارة بتسارع موجب أي تزداد سرعتها .
- ب- أقل من قوة الاحتكاك بين الإطارات والطريق : تتحرك السيارة بتسارع سالب أي تقل سرعتها .
- ج- مساوية لقوة الاحتكاك بين الإطارات والطريق : تتحرك السيارة بسرعة ثابتة وفي خط مستقيم .

السؤال

أي الأجسام التالية لا يعتبر جسماً متزناً :

- أ- الجسم الطافي فوق سطح ماء ساكن .
- ب- الجسم الساقط سقوطاً حراً .
- ج- الجسم المتحرك في خط مستقيم وبسرعة ثابتة .
- د- السائل يدور حول الأرض .

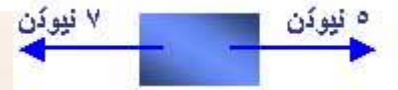
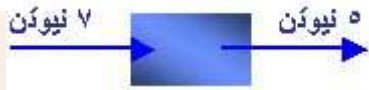
حل السؤال

- ب- الجسم الساقط سقوطاً حراً : هو جسم غير متزن .
- د- السائل يدور حول الأرض : هو جسم غير متزن .

## السؤال

السؤال الرابع :

احسب مقدار القوة المحصلة لمجموعة القوى المؤثرة في كل جسم من الأجسام المبينة في الشكل .



## حل السؤال

أ- ح ( المحصلة )  $= 5 - 7 = 2$  نيوتن باتجاه الغرب .

ب- ح  $= 5 + 7 = 12$  نيوتن شرقاً .

ج- ح  $= 5 - 7 = 2$  نيوتن شرقاً .

د- ح  $= ( 2 + 5 ) - 4 = 3$  نيوتن شرقاً

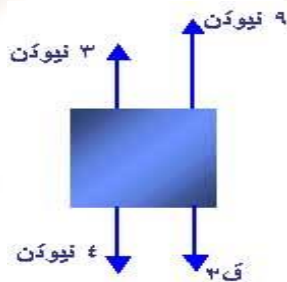
## السؤال

في الشكل المجاور احسب :

(1) القوة المحصلة المؤثرة في الجسم ، علماً بأن الجسم متزن .

مقدار القوة (ق) .

(2)



## حل السؤال

1- بما أن الجسم متزن

∴ محصلة القوى المؤثرة في الجسم = صفر

2- بما أن الجسم متزن

∴ القوى إلى أعلى = القوى إلى أسفل

$$4 + 3ق = 3 + 9$$

$$4 + 3ق = 12$$

$$ق_3 = 12 - 4 = 8 \text{ نيوتن}$$

## السؤال

إذا كانت القوة المحصلة للقوى المؤثرة في الجسم المبين في الشكل المجاور ( 15 نيوتن ) باتجاه الشرق . فما مقدار القوة (ق)؟

## حل السؤال

محصلة القوى = القوى في اتجاه الشرق - القوى في اتجاه الغرب

$$15 = 5 + ق - ( 8 + 2 )$$

$$15 = 5 + ق - 10$$

$$15 = 5 - ق + 10$$

$$ق = 20$$

$$ق = 20 \text{ نيوتن}$$

## السؤال

السؤال السابع :

أي الوحدات التالية تعبر عن النيوتن ؟

- أ- كغ . م      ب- كغ . م / ث      ج-  $\frac{\text{كغ} \cdot \text{م}}{\text{ث}^2}$       د-  $\frac{\text{كغ}}{\text{م} / \text{ث}^2}$

## حل السؤال

الإجابة الصحيحة هي ( ج )

نيوتن وحدة قياس القوة

$$ق = ك \times ت$$

## السؤال

أي الأجسام التالية يمتلك أكبر قصور ذاتي ؟

- أ- ١٠ كغ      ب- ٥ كغ      ج- ٣ كغ      د- ١ كغ

## حل السؤال

الجسم الأول يمتلك أكبر قصور ذاتي لأن كتلته هي الأكبر .

## السؤال

علل ما يلي :

أ- تستمر المروحة الكهربائية في دورانها فترة من الزمن بعد انقطاع التيار الكهربائي عنها .

- ب- يندفع راكب السيارة إلى الأمام عندما تقف فجأة .  
ج- يستمر المتسابق في الحركة بعد وصوله خط النهاية .

### حل السؤال

- أ- بسبب القصور الذاتي للمروحة في دورانها ، حيث تحتفظ بسرعتها التي اكتسبتها حسب القانون الأول لنيوتن .  
ب- وذلك لأن راكب السيارة يكون قد اكتسب سرعة السيارة ، ويستمر في الحركة بسرعة ثابتة وفي خط مستقيم تبعاً للقانون الأول لنيوتن .  
ج- وذلك لأن المتسابق يكون قد اكتسب سرعة وبسبب القصور الذاتي يستمر في حركته بسرعة ثابتة وفي خط مستقيم .

### السؤال

- يقف شخص على أرضية صندوق شاحنة تسير بسرعة ( 100 كم / ساعة ) فإذا قفز هذا الشخص لأعلى مسافة قدرها ( 30 سم ) عن أرضية صندوق الشاحنة . أين سيكون موقع أقدام ذلك الشخص عندما تلامس أرضية الصندوق ؟ لماذا ؟

### حل السؤال

سينزل الشخص في نفس النقطة التي قفز منها وذلك لأنه يكتسب سرعة الشاحنة وسيتحرك أفقياً إزاحة تساوي الإزاحة الأفقية التي تتحركها الشاحنة .

### السؤال

- بدأ جسم حركته من السكون بتسارع مقداره ( 4 م / ث<sup>2</sup> ) ما مقدار الزمن اللازم للجسم نفسه لقطع مسافة مقدارها ( 50 م ) ؟

### حل السؤال

$$1ع = \text{صفر} ، ت = 4 م / ث^2 ، ف = 50 م$$

$$ف = ٤ ز + \frac{١}{٢} ت^2$$

$$٥٠ = ٠ + \frac{١}{٢} \times ٤ \times ز^2$$

$$٢٥ = \frac{٥٠}{٢٠} = ز^2$$

### السؤال

### ◆ السؤال الثاني عشر :

تحركت سيارة كتلتها 1000 كغ من السكون بتسارع ( 4 م / ث<sup>2</sup> )، احسب :

- أ- الزمن الذي تحتاجه السيارة لقطع مسافة 98 م .  
ب- القوة المحصلة للقوى المؤثرة في السيارة .  
ج- مقدار سرعة السيارة بعد 4 ثوان من بعد حركتها .

ك = 1000 كغ ، ع<sub>1</sub> = صفر ، ت = 4 م / ث<sup>2</sup>  
أ- ف = 98 م

$$ف = ع_1 ز + \frac{1}{2} ت ز^2$$

$$98 = صفر + \frac{1}{2} \times 4 \times ز^2$$

$$98 = 2 ز^2 \quad \leftarrow ز^2 = \frac{98}{2} = 49 \quad \sqrt{\quad} \quad ز = 7 \text{ م / ث}$$

ب- القوة المحصلة = ك × ت

$$ق = 4 \times 1000 = 4000 \text{ نيوتن}$$

$$ج- ع_2 = ع_1 + ت ز$$

$$ع_2 = 0 + 10 \times 4 = 40 \text{ م / ث}$$

تتحرك سيارة بسرعة ابتدائية مقدارها ( 5 م / ث ) ، أثرت عليها قوة فأكسبتها تسارعاً مقداره ( 4 م / ث<sup>2</sup> ) ، ما مقدار المسافة التي تقطعها السيارة بعد ( 10 ثوان ) من بدء حركتها ؟

$$ع_1 = 5 \text{ م / ث} ، ت = 4 \text{ م / ث}^2 ، ز = 10 \text{ ثوان}$$

$$ف = ع_1 ز + \frac{1}{2} ت ز^2$$

$$= (5)(10) + \frac{1}{2} (4)(10)^2$$

$$= 250 + 200 = 250 \text{ م}$$

◆ السؤال الرابع عشر :

تقف سيارة كتلتها ( 2000 كغ ) ساكنة على أرض أفقية ملساء ، أوجد مقدار القوة اللازمة لجعلها تتحرك بسرعة ( 20 م / ث ) . بعد قطع مسافة مقدارها ( 100 م ) .

$$ك = 2000 \text{ كغ} ، ع_1 = صفر ، ع_2 = 20 \text{ م / ث} ، ف = 100 \text{ م}$$

$$ع_2^2 = ع_1^2 + 2 ت ف$$

$$(20)^2 = (0)^2 + 2 (ت) (100)$$

$$400 = 200 ت$$

$$ت = \frac{400}{200} = 2 \text{ م / ث}^2$$

$$ق = ك \times ت = 2 \times 2000 = 4000 \text{ نيوتن}$$

تتحرك سيارة كتلتها ( 1000 كغ ) على أرض أفقية بسرعة ثابتة مقدارها ( 30 م / ث ) ، ضَغَطَ السائق على الكوابح فوقفت السيارة بعد أن قطعت مسافة ( 50 م ) . احسب القوة التي عملت على إيقاف السيارة . ما هو اتجاهها ؟



$$\begin{aligned}
 & \text{ك} = 1000 \text{ كغ} , \quad \text{ع}_1 = 30 \text{ م / ث} , \quad \text{ع}_2 = \text{صفر} , \quad \text{ف} = 50 \text{ م} \\
 & \text{ع}_2^2 = \text{ع}_1^2 + 2 \text{ ت ف} \\
 & (0)^2 = (30)^2 + 2 ( \text{ت} ) ( 50 ) \\
 & 100 + 900 = 0 \\
 & 100 - 900 = \text{ت}
 \end{aligned}$$

$$\text{ت} = - \frac{900}{100} = -9 \text{ م / ث}$$

وإشارة السالبة تدل على أنه تباطؤ .

$$\text{ق} = \text{ك} \times \text{ت} = 9 \times 1000 = 9000 \text{ نيوتن}$$

والإشارة السالبة تدل على أن القوة المؤثرة في عكس اتجاه الحركة وهذا واضح لأنه قوة احتكاك .

السؤال السادس عشر :

قطعة جليد كتلتها ( 1 كغ ) موضوعة على سطح أفقي وبحالة سكون . احسب مقدار القوة التي يجب أن تؤثر عليها وتكسيبها سرعة مقدارها ( 4 م / ث ) في زمن قدره ( 2 ث ) ، علماً بأن قوة الاحتكاك بين قطعة الجليد والسطح الأفقي تساوي ( 3 نيوتن ) .



$$\text{محسنة القوى} = \sum \text{ق} = \text{ك} \times \text{ت}$$

يحسب التسارع أولاً

$$\text{ع}_1 = \text{صفر} , \quad \text{ع}_2 = 4 \text{ م / ث} , \quad \text{ز} = 2 \text{ ث}$$

$$\text{ت} = \frac{\text{ع}_2 - \text{ع}_1}{\text{ز}} = \frac{4 - 0}{2} = 2 \text{ م / ث}$$

نطبق القانون الثاني لنيوتن :

$$\text{ق مؤثرة} - \text{ق ح} = \text{ك} \times \text{ت}$$

$$\text{ق مؤثرة} - 3 = 1 \times 2$$

$$\text{ق مؤثرة} - 3 = 2 \Rightarrow 3 + 2 = 5 \text{ نيوتن}$$

جسم كتلته ( 2 كغ ) يستقر ساكناً على سطح أفقي خشن . أحسب مقدار القوة التي يجب أن تؤثر فيه لتكسيبه سرعة مقدارها ( 4.5 م / ث ) خلال فترة زمنية مقدارها ( 1.5 ث ) . علماً بأن قوة الاحتكاك بين الجسم والسطح الخشن ( 2 نيوتن ) .

$$\text{ك} = 2 \text{ كغ} , \quad \text{ع}_1 = \text{صفر} , \quad \text{ع}_2 = 4.5 \text{ م / ث} , \quad \text{ز} = 1.5 \text{ ث} , \quad \text{ق ح} = 2 \text{ نيوتن}$$



نحسب التسارع أولاً :



$$ك = \frac{١٤ - ٧٤}{ز} = \frac{٠ - ٤,٥}{١,٥} = ٣ م / ث$$

$$\sum ق = ك \times ك$$

$$ق - ق = ك \times ت$$

$$ق - 2 = 2 \times 3$$

$$ق = 2 + 6 = 8 \text{ نيوتن}$$

#### السؤال الثامن عشر :

تتحرك سيارة بتسارع مقداره ( 2 م / ث<sup>2</sup> ). ما مقدار الزمن اللازم لزيادة سرعتها من ( 10 م / ث ) إلى ( 20 م / ث ).

$$ت = 2 \text{ م / ث}^2 ، \quad ع_1 = 10 \text{ م / ث} ، \quad ع_2 = 20 \text{ م / ث} ، \quad ز = ??$$

$$\frac{١٠ - ٢٠}{ز} = ٢$$

$$\frac{١٠}{ز} = ٢$$

$$ز = \frac{١٠}{٢} = ٥$$

#### السؤال التاسع عشر :

بدأ جسم الحركة من السكون بتسارع ثابت مقداره ( 3 م / ث<sup>2</sup> ) ، إحسب مقدار سرعته بعد أن يقطع مسافة مقداره ( 6 م ).

$$ع_1 = \text{صفر} ، \quad ع_2 = ?? ، \quad ت = 3 \text{ م / ث}^2 ، \quad ف = 6 \text{ م}$$

$$ع_2 = ع_1^2 + 2 ت ف$$

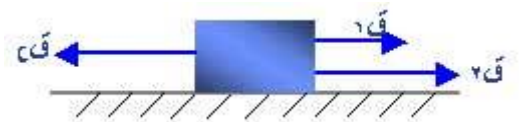
$$ع_2 = 0^2 + 2 ( 3 ) ( 6 ) = 36$$

$$ع_2 = \sqrt{36} = ٦ م / ث$$

#### السؤال العشرون :

عربة كتلتها ( 600 كغ ) يجرها حصانان ، قوة الأول منهما ( 2000 نيوتن ) ، وقوة الثاني ( 2500 نيوتن ) على أرض أفقية خشنة بتسارع ( 5 م / ث<sup>2</sup> ). إحسب مقدار قوة الاحتكاك التي تتعرض لها العربة .

$$ك = 600 \text{ كغ} ، \quad ق_1 = 2000 \text{ نيوتن} ، \quad ق_2 = 2500 \text{ نيوتن} ، \quad ت = 5 \text{ م / ث}^2$$



محصلة القوى  $\Sigma F = K \times T$

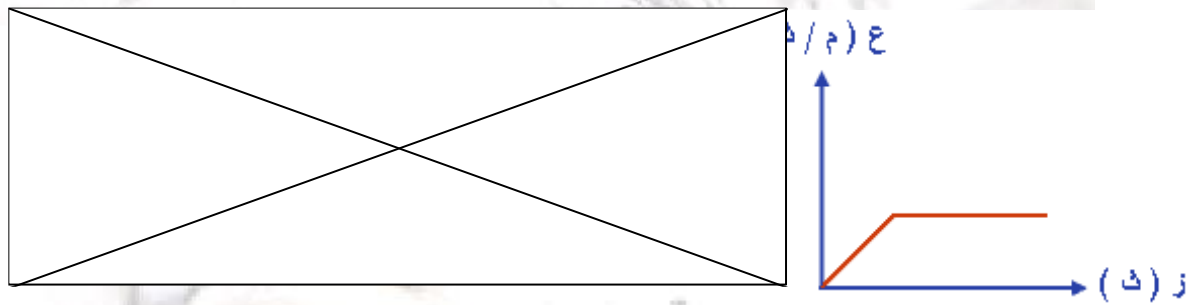
$$\begin{aligned} Q_1 + Q_2 &= Q_c = K \times T \\ 2000 + 2500 &= Q_c = 5 \times 600 \\ 4500 &= Q_c \\ 4500 - 3000 &= Q_c \\ 1500 &= \end{aligned}$$

السؤال الحادي والعشرون :

يمثل الجدول المجاور النتائج التي توصل إليها أسامة عند دراسته حركة عربة كتلتها ( 1 كغ ) تتحرك على مستوى أملس . اعتماداً على النتائج التي حصل عليها أسامة ، أرسم الخط البياني الذي يمثل حركة العربة .

الزمن ( ث )	1	2	3	4	5
السرعة ( م / ث )	6	18	30	42	54

إذا علمت أن العربة في الشكل المجاور بدأت حركتها من السكون على مجرى أملس ، أرسم الخط البياني الذي يمثل حركة العربة .



◆ السؤال الثالث والعشرون :

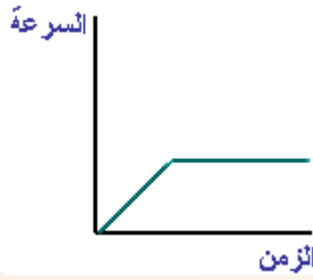
تتحرك عربة ميكانيكية على سطح أفقي أملس تحت تأثير قوة ثابتة أي الخطوط البيانية التالية يمثل حركة العربة الميكانيكية ؟



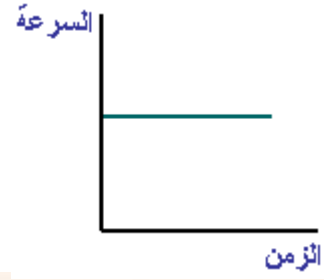
ج-



أ-



د-

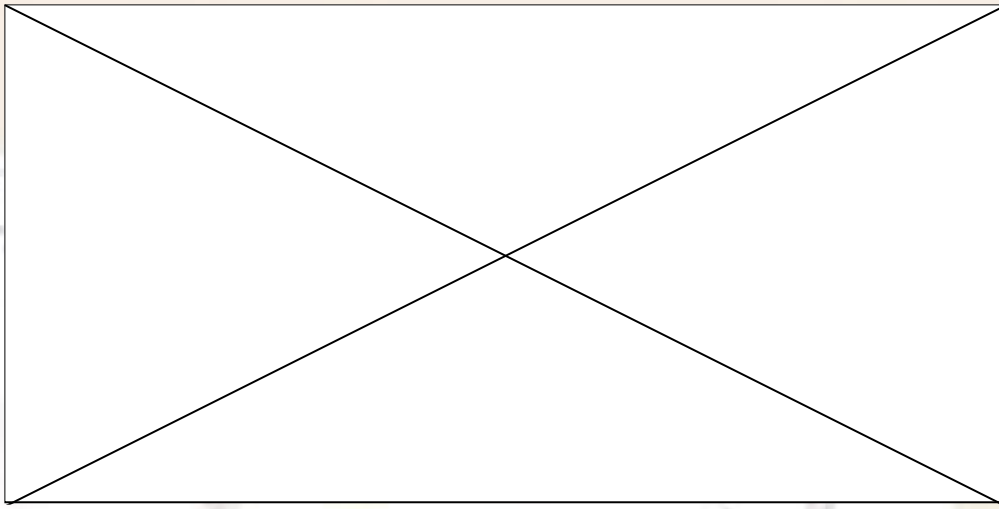


ب-

### إجابة السؤال الإجابة الصحيحة ( أ )

◆ السؤال الرابع والعشرون :

صف حركة الجسم ( تغير سرعته بتغير الزمن ) الموضحة في الرسم البياني الآتي:



### إجابة السؤال

أ ← ب حركة بتسارع منتظم موجب

$$\text{مقداره} = \frac{15 - 40}{50} = \frac{25}{50} = \frac{1}{2} \text{ م / ث}^2$$

ب ← ج حركة بتباطؤ منتظم ( تسارع سالب )

$$\text{مقداره} = \frac{40 - 0}{40} = 1 \text{ م / ث}^2$$

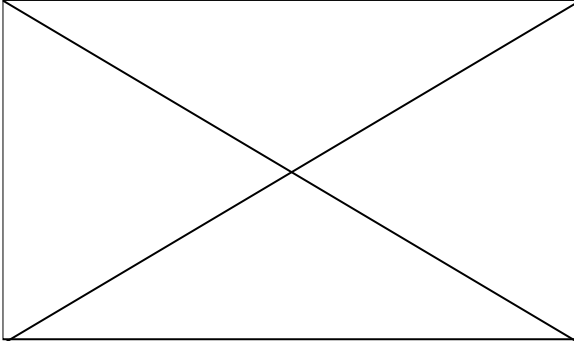
ج ← د لا يتحرك ( سرعته = صفر )

د ← هـ حركة بتسارع منتظم موجب

$$\text{مقداره} = \frac{0 - 20}{10} = 2 \text{ م / ث}^2$$

السؤال الخامس والعشرون :

أمعن النظر في الرسم البياني المجاور الذي يمثل تغير السرعة بتغير الزمن ، ثم أجب عن الأسئلة الآتية :



- أ- ما مقدار سرعة الجسم الابتدائية ؟  
 ب- ما مقدار سرعة النهائية للجسم ؟  
 ج- ما مقدار الزمن الذي استغرقه الجسم في قطع رحلته ؟  
 د- ما المناطق التي يكون فيها تسارع الجسم موجباً ؟  
 هـ- ما المناطق التي كان فيها تسارع الجسم سالباً ؟  
 و- ما المناطق التي كان فيها تسارع الجسم صفراً ؟

- ز- ما مقدار تسارع الجسم في المناطق : أ ب ، ب ج ، ج د ، د هـ ؟  
 ح- ما المناطق التي كان فيها اتجاه القوة المحصلة المؤثرة في الجسم في اتجاه حركته نفسها ؟  
 ط- ما المناطق التي كان فيها اتجاه القوة المحصلة المؤثرة في الجسم بعكس اتجاه حركة الجسم ؟

**إجابة السؤال.** أ- سرعة الجسم الابتدائية = 10 م / ث .

ب- سرعة الجسم النهائية = صفر

ج- احتاج الجسم لزمان مقداره 18 ث .

د- المناطق التي يكون فيها التسارع موجباً أ ب ، ج د .

هـ- المناطق التي يكون فيها التسارع سالباً د هـ .

و- المناطق التي يكون فيها التسارع صفراً ب ج .

$$\text{ت} \leftarrow \text{أ} = \frac{10 - 30}{6} = \frac{20}{6} = 3,3 \text{ م / ث}^2$$

$$\text{ت} \leftarrow \text{ب} \leftarrow \text{ج} = \frac{30 - 30}{6} = \text{صفر}$$

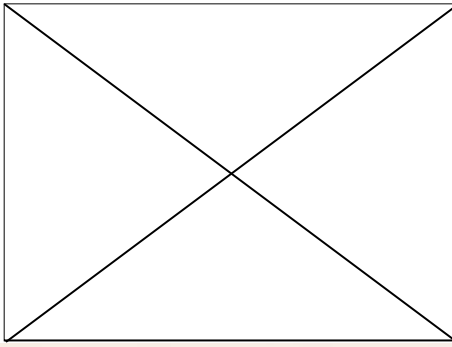
$$\text{ت} \leftarrow \text{د} = \frac{30 - 50}{12 - 15} = \frac{20}{3} = 6,6 \text{ م / ث}^2$$

$$\text{ت} \leftarrow \text{هـ} = \frac{50 - 0}{3} = 16,6 \text{ م / ث}^2$$

- ح- المناطق ( أ - ب ) ، ( ج - د ) هي المناطق التي يكون اتجاه القوة المحصلة في اتجاه الحركة .  
 ط- المنطقة ( د - هـ ) هي المنطقة التي يكون اتجاه القوة المؤثرة بعكس اتجاه الحركة

السؤال السادس والعشرون :

تمثل الرسم البياني المجاور العلاقة البيانية بين سرعة جسم كتلته ( 4 كغ ) و الزمن ، علماً بأن الجسم يتحرك في خط مستقيم ، أمعن النظر في الرسم البياني ثم أجب عن الأسئلة الآتية :



- أ- في أي المناطق يكون تسارع الجسم موجباً ؟  
 ب- في أي المناطق يكون تسارع الجسم سالباً ؟  
 ج- ما مقدار القوة المحصلة المؤثرة في الجسم في المنطقة ( ب ج ) ؟  
 د- ما مقدار تسارع الجسم في المنطقة ( ج د ) ؟  
 هـ- ما مقدار القوة المؤثرة في المنطقة ( أ ب ) ؟

### إجابة السؤال

- أ- في المنطقة ( أ ب )  
 ب- في المنطقة ( ج د )  
 ج- القوة المحصلة المؤثرة في المنطقة ( ب ج ) = صفر لأن تسارع الجسم = صفر .

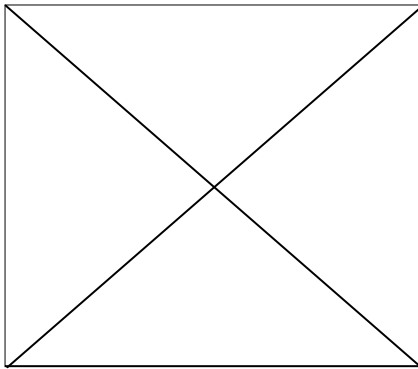
$$\text{كـ جـ هـ} = \frac{10 - 0}{3} = \frac{10}{3} = 3.3 \text{ م / ث}^2$$

$$\text{كـ أ ب} = \frac{0 - 10}{3} = -\frac{10}{3} = -3.3 \text{ م / ث}^2$$

$$\text{ق} = \text{ك} \times \text{ك} = 3 \times 3.3 = 9.9 \text{ نيوتن}$$

السؤال السابع والعشرون :

يمثل الرسم البياني المجاور نتائج التجربة التي أجرتها نوال لتقصي العلاقة بين القوة المؤثرة في عربة ميكانيكية وتسارعها . أمعن النظر في الرسم البياني ثم أجب عن الأسئلة الآتية :



- أ- ما العلاقة بين القوة المؤثرة في الجسم وتسارعه ؟  
 ب- ما مقدار كتلة العربة الميكانيكية التي استخدمتها نوال ؟  
 ج- ما مقدار العربة الميكانيكية إذا كانت القوة المؤثرة فيها ( 60 نيوتن ) ؟

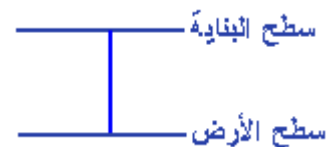
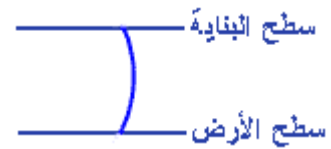
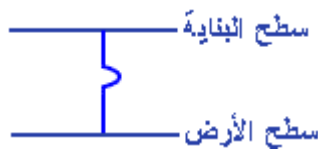
أ- العلاقة طردية بين القوة المؤثرة والتسارع .

$$\text{ب- ك} = \frac{\Delta \text{ق}}{\Delta \text{ك}} = \frac{1 - 4}{3} = \frac{3}{3} = 1 \text{ كغ}$$

$$\text{ج- ك} = \frac{\text{ق}}{\text{ك}} = \frac{60}{1} = 60 \text{ م / ث}^2$$

### السؤال الثامن والعشرون :

أي الأشكال التالية يمثل مسار جسم يسقط سقوطاً حراً من سطح بناءة إلى سطح الأرض ؟ ( مع إهمال مقاومة الهواء ) .



إجابة السؤال الإجابة الصحيحة الشكل ( ج ) هو الذي يمثل مسار جسم يسقط سقوطاً حراً .

السؤال التاسع والعشرون :

أي العبارات التالية تصف ماذا يحدث لو وزن رائد فضاء عندما ينتقل من السير على سطح الأرض إلى السير على سطح القمر ؟ علماً بأن جاذبية القمر تعادل سدس جاذبية الأرض .

أ- يبقى وزنه في الموضعين ثابتاً بينما تتغير الكتلة .

ب- يبقى وزنه مساوياً لكتلته في الموضعين .

ج- تبقى كتلته ثابتة في الموضعين ويتغير وزنه .

د- يبقى وزنه وكتلته ثابتين في الموضعين .

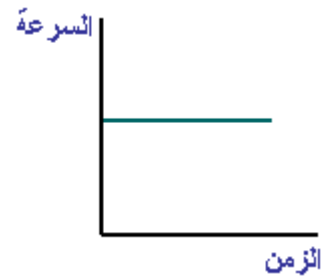
إجابة السؤال الإجابة الصحيحة ( ج ) .

السؤال الثلاثون :

أي الخطوط البيانية التالية يمثل تغير سرعة جسم يسقط سقوطاً حراً من حالة السكون بتغير الزمن ( مع إهمال مقاومة الهواء ) .



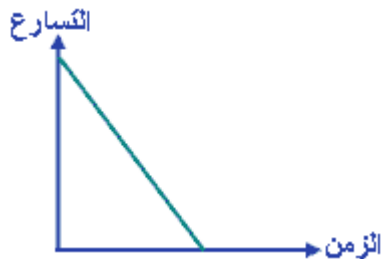
ب-



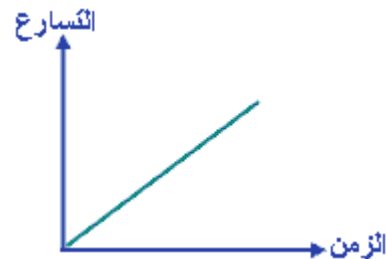
إجابة السؤال الإجابة الصحيحة ( د ) .

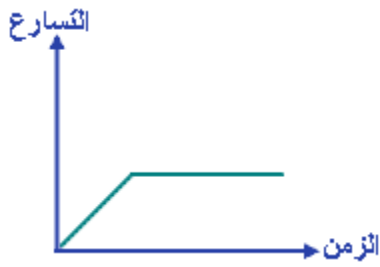
السؤال الحادي والثلاثون :

أي الخطوط البيانية التالية يمثل التغير في تسارع جسم يسقط سقوطاً حراً بتغير الزمن ؟ ( مع إهمال مقاومة الهواء ) .

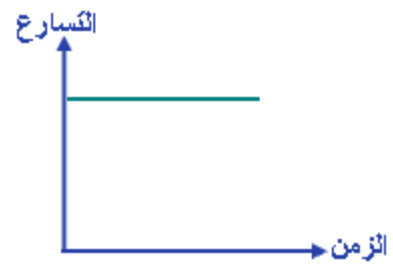


ج-





د-

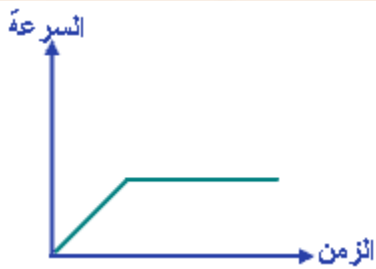


ج-

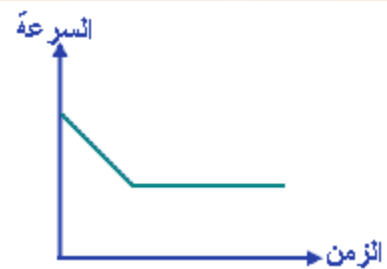
### إجابة السؤال الإجابة الصحيحة ( ج ).

السؤال الثاني والثلاثون :

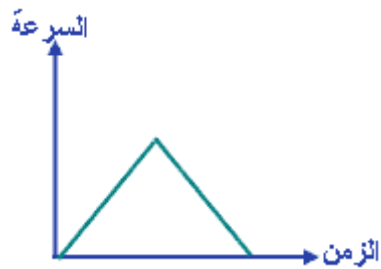
أي الخطوط البيانية التالية يمثل العلاقة بين تغير السرعة بتغير الزمن لجسم مقذوف إلى أعلى ثم سقوطه إلى سطح الأرض ؟



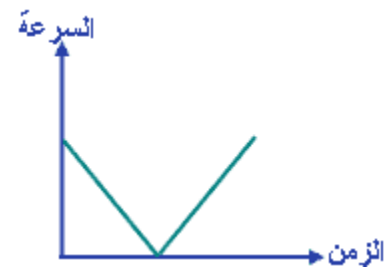
ب-



أ-



د-

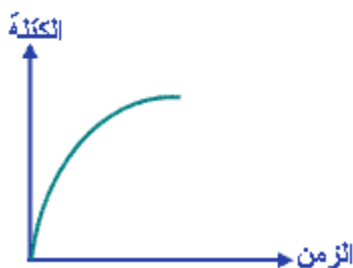


ج-

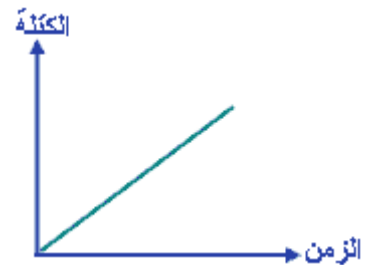
### إجابة السؤال الإجابة الصحيحة ( ج ).

السؤال الثالث والثلاثون :

أي الخطوط البيانية التالية يمثل العلاقة بين تغير الكتلة بتغير الزمن لجسم يسقط سقوطاً حراً .

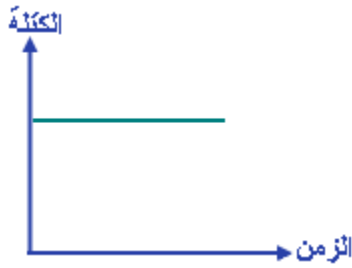


ب-

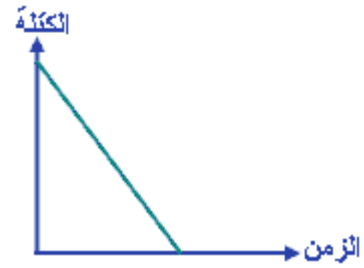


أ-





د-



ج-

### إجابة السؤال الإجابة الصحيحة ( د ).

◆ السؤال الرابع والثلاثون :

- سقط جسم كتلته 30 كغ سقوطاً حراً من ارتفاع معين بحيث كانت سرعته لحظة وصوله الأرض 10 م / ث . احسب :
- أ- الارتفاع الذي سقط منه الجسم .
- ب- الزمن الذي استغرقه الجسم حتى وصل سطح الأرض . ( علماً بأن تسارع السقوط الحر = 10 م / ث<sup>2</sup> ) .

### إجابة السؤال

ك = 30 كغ ، ع<sub>2</sub> = 10 م / ث ، ع<sub>1</sub> = صفر

أ-

$$ع_2^2 = ع_1^2 - 2 \cdot ج \cdot ف$$

$$100 = 0 - 2 \times 10 \times ف$$

الإشارة السالبة تشير إلى حركة الجسم إلى أسفل .

$$ف = \frac{100}{-20} = -5 \text{ م}$$

ب-

ع<sub>2</sub> عوض عنها بإشارة سالبة لأن الجسم متحهاً لأسفل .

$$ع_2 = ع_1 - 2 \cdot ج \cdot ف$$

$$-10 = 0 - 2 \times 10 \times ز$$

$$ز = 1 \text{ ث}$$

◆ السؤال الخامس والثلاثون :

- سقط جسم كتلته ( 3 كغ ) سقوطاً حراً من ارتفاع ( 50 م ) فوق سطح الأرض . ما مقدار سرعة الجسم عندما يصبح على ارتفاع ( 30 م ) فوق سطح الأرض .

### إجابة السؤال

ع<sub>1</sub> = صفر ، ع<sub>1</sub> = 50 م ، ع<sub>2</sub> = 30 م

$$ع_2^2 = ع_1^2 - 2 \cdot ج \cdot ف$$

$$ع_2^2 = 0 - 2 \times 10 \times 30$$

$$ع_2 = \sqrt{-600} = \sqrt{600} = 24.5 \text{ م / ث}$$

ونختار السرعة السالبة لأن الجسم متجه إلى أسفل .

لسؤال السادس والثلاثون :

سقطت كرتان ( أ ، ب ) كتلتاهما ( ك ، 2ك كغ ) على الترتيب في نفس اللحظة فوصلتا إلى الأرض في آنٍ معاً ، فإذا سقطت الكرة ( أ ) من ارتفاع ( 8 م ) فما مقدار الارتفاع الذي سقطت منه الكرة ( ب ) ؟ ( علماً بأن ج = 10 م / ث<sup>2</sup> )

**إجابة السؤال** نفس الارتفاع ف = 8 م ، لأنهما وصلتا الأرض في آن واحد .

◆ السؤال السابع والثلاثون :

سقط جسم كتلته ( 20 كغ ) سقوطاً حراً من ارتفاع معين فوصل سطح الأرض بعد ( 3 ثوان ) . احسب :  
أ- وزن الجسم .  
ب- الارتفاع الذي سقط منه الجسم .

**إجابة السؤال**

أ- و = ك × ج = 20 × 10 = 200 نيوتن .

ب- ع = 0 ، ز = 3 ث

$$ف = ع \cdot ز - \frac{1}{2} \cdot ز^2$$

$$= (0) (3) - \frac{1}{2} \times 10 \times 9 = -45 \text{ م}$$

◆ السؤال الثامن والثلاثون :

سقط جسم كتلته ( 1 كغ ) سقوطاً حراً من ارتفاع ( 20 م ) عن سطح الأرض بإهمال مقاومة الهواء واعتبار ج = 10 م / ث<sup>2</sup> احسب :  
أ- الزمن الذي يحتاجه الجسم حتى يصل سطح الأرض .  
ب- سرعة الجسم قبل أن يصل سطح الأرض مباشرة .  
ج- وزن الجسم .

**إجابة السؤال**

ك = 1 كغ ، ف = - 20 م ، ع = 1 صفر

أ- ز = ؟؟؟

$$ف = ع \cdot ز - \frac{1}{2} \cdot ز^2$$

$$-20 = (0) \cdot ز - \frac{1}{2} \times 10 \times ز^2$$

$$-20 = -5 ز^2$$

$$ز^2 = \frac{20}{5} = 4 \Rightarrow ز = 2 \text{ ث}$$

ب-

$$ع = 1 ج ت$$

$$ع = 2 = 0 - 2 \times 10 = -20 \text{ م / ث} . \quad ( \text{ الإشارة السالبة تدل على أنه متجه إلى أسفل } )$$

ج- وزن الجسم = ك × ج = 1 × 10 = 10 نيوتن

### ◆ السؤال التاسع والثلاثون :

نقلت قطعة معدنية كتلتها ( 1 كغ ) من النقطة ( أ ) حيث تسارع السقوط الحر ( 9.82 م / ث<sup>2</sup> ) إلى النقطة ( ب ) حيث تسارع السقوط الحر ( 9.8 م / ث<sup>2</sup> ) ، ثم نقلت إلى سطح القمر حيث تسارع السقوط الحر ( 1.6 م / ث<sup>2</sup> ) اعتماداً على هذه المعلومات . احسب مقدار :

- أ- كتلة القطعة المعدنية على سطح القمر .
- ب- وزن القطعة المعدنية عند النقطة ( أ ) .
- ج- وزن القطعة المعدنية على سطح القمر .

### ◆ إجابة السؤال أ- كتلة القطعة = 1 كغ

$$\text{ب- } 1 = 1 \times \text{ك} \times \text{ج أرض} = 9.82 \times 1 = 9.82 \text{ نيوتن}$$

$$\text{ج- و على القمر} = \text{ك} \times \text{ج قمر} = 1.6 \times 1 = 1.6 \text{ نيوتن}$$

### ◆ السؤال الأربعون :

إذا كان تسارع السقوط الحر على سطحي القمر والأرض يساوي ( 2 ، 10 م / ث<sup>2</sup> ) على الترتيب ، فما النسبة بين وزن جسم ما على سطح القمر ووزنه على سطح الأرض .

### إجابة السؤال

$$\frac{\text{وزن قمر}}{\text{وزن أرض}} = \frac{\text{ك} \times \text{ج قمر}}{\text{ك} \times \text{ج أرض}} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$$

السؤال الحادي والأربعون :

أطلق شخص رصاصة عمودياً إلى أعلى ، فعدت الرصاصة إلى الأرض بعد ( 20 ثانية ) من إطلاقها ، احسب سرعة انطلاق الرصاصة وأقصى ارتفاع وصلت إليه .

### إجابة السؤال

$$z = 20 \text{ ث}$$

أ- انطلقت الرصاصة إلى أعلى بسرعة ( ع ) ثم عادت إلى نفس النقطة بسرعة ( - ع ) .

$$2ع = 1ع - ج ز$$

$$ع = ع - 2ع = 2ع - 2ع = 0$$

$$200 = 2ع$$

$$ع = \frac{200}{2} = 100 \text{ م / ث}$$

ب- أقصى ارتفاع عندما  $2ع = 0$  صفر

$$2ع = 2ع - 2ج ف$$

$$(0) = (100) - 2(10 \times 2) \times ف$$

$$10000 = 20 ف$$

$$ف = \frac{10000}{20} = 500 \text{ م}$$

### ◆ السؤال الثاني والأربعون :

أي العبارات التالية تتفق مع قوتي الفعل ورد الفعل المشار إليها في قانون نيوتن الثالث في الحركة ؟

- أ- الفعل ورد الفعل يؤثران في الجسم نفسه .
- ب- الفعل ورد الفعل متساويان في المقدار ولهما نفس الاتجاه .
- ج- الفعل ورد الفعل يؤثران في جسمين مختلفين ولهما نفس المقدار ومتعاكسين في الاتجاه .
- د- الفعل ورد الفعل يؤثران في الجسم نفسه ولهما نفس المقدار ونفس الاتجاه .

### إجابة السؤال

- أ- لا تتفق .
- ب- لا تتفق .
- ج- تتفق .
- د- لا تتفق

#### السؤال الثالث والأربعون :

يتحرك قارب في الماء عن طريق دفع الماء إلى الخلف بواسطة المجذاف بقوة مقدارها ( 1000 نيوتن ) . فإذا كانت كتلة القارب ( 100 كغ ) . احسب تسارع القارب .

### إجابة السؤال

القوة المؤدية لتسارع القارب = 1000 نيوتن في الاتجاه المعاكس .

$$a = \frac{F}{m} = \frac{1000}{100} = 10 \text{ م / ث}^2$$

#### السؤال الرابع والأربعون :

- أوقف أحمد سيارته على طرف الشارع دون أن يطفىء محركها ، ثم نزل منها حاملاً حقيبتته ووقف يتحدث مع صديقه خالد . ما وجه الشبه بين أحمد وسيارته .
- أ- كلاهما يؤثر بقوة ويبذل شغلاً .
  - ب- كلاهما يؤثر بقوة ولا يبذل شغلاً .
  - ج- كلاهما لا يؤثر بقوة ولا يبذل شغلاً .
  - د- كلاهما لا يمتلك الطاقة الكافية لبذل الشغل .

### إجابة السؤال الإجابة الصحيحة ( ب ) .

#### السؤال الخامس والأربعون :

شخص يحمل صندوقاً وزنه ( 400 نيوتن ) ، فإذا كانت المسافة التي قطعها الشخص أفقياً في أثناء حمله الصندوق 5 م ، فما مقدار الشغل الذي بذله هذا الشخص بالجول .

- أ- 2000
- ب- 1000
- ج- 80
- د- صفر

### إجابة السؤال الإجابة الصحيحة ( د ) لأن الزاوية قائمة بين اتجاه القوة والإزاحة

#### السؤال السادس والأربعون :

يقاس الشغل بمفهومه الفيزيائي بجميع الوحدات التالية ما عدا واحدة :

- أ- الجول
- ب- نيوتن . م
- ج- كغ . م<sup>2</sup> / ث<sup>2</sup>
- د- كغ . م / نيوتن

### إجابة السؤال

جاية السؤال السادس والأربعون :  
الإجابة الصحيحة ( د )

$$\text{الجول} = \text{نيوتن} \cdot \text{م} = \frac{\text{كغ} \cdot \text{م} \cdot \text{م}}{\text{ث}^2} = \frac{\text{كغ} \cdot \text{م}^2}{\text{ث}^2}$$

◆ السؤال السابع والأربعون :

جسمان كتلتاهما ( 3.6 كغ ) على الترتيب ، أيهما يحتاج إلى بذل شغل أكبر عليه لتحريكه مسافة ( 5 م ) عن طريق دفعه إلى الأمام بقوة مقدارها ( 20 نيوتن ) ؟

### إجابة السؤال

إجابة السؤال السابع والأربعون :

الشغل متساوي في الحالتين = ق × ف = 5 × 20 = 100 جول

◆ السؤال الثامن والأربعون :

يحمل عامل على كتفه كيساً من الإسمنت كتلته ( 50 كغ ). فإذا تحرك العامل على أرض أفقية فقطع مسافة ( 40 م ) وهو يحمل الكيس . ما مقدار الشغل الذي بذله العامل على الكيس في أثناء رحلته ؟

### إجابة السؤال

رسم

الشغل = صفر لأن الزاوية بين القوة المبذولة والمسافة = 90°

◆ السؤال التاسع والأربعون :

تحركت كرة تحت تأثير قوة مقدارها ( ق ) نيوتن فقطعت مسافة مقدارها ( ف ) متراً ، ماذا يحدث للشغل الناتج من القوة المؤثرة إذا أصبحت قيمتها ضعفي ما كانت عليه .

أ- يزداد إلى الضعفين . ب- يبقى ثابتاً . ج- يقل إلى النصف . د- يزداد بمقدار النصف .

### إجابة السؤال

ش<sub>1</sub> = ق × ف

ش<sub>2</sub> = 2 ق × ف = 2 ش<sub>1</sub>

□. يزداد الشغل إلى الضعفين .

◆ السؤال الخمسون :

جسم كتلته ( 5 كغ ) موضوع على مستوى أفقي أملس . أثرت فيه قوة ثابتة فحركته مسافة ( 4 م ) باتجاهها . فإذا كان مقدار الشغل الذي بذلته القوة ( 48 جول ) ، فما مقدار القوة التي أثرت في الجسم .

### إجابة السؤال

◆ إجابة السؤال الخمسون :

ك = 5 كغ ، ق = ؟ ، ف = 4 م ، ش<sub>1</sub> = 48 جول  
ش = ق × ف

$$ق = \frac{ش}{ف} = \frac{٤٨}{٤} = ١٢ \text{ نيوتن}$$

ملاحظة: ■

حيثما لزم الأمر اعتبر :
♣ ج = 10 م / ث <sup>2</sup> (تسارع السقوط الحر) .
♣ ثابت الجذب الكوني (هـ) = $6.7 \times 10^{-11}$ نيوتن . م <sup>2</sup> / كغ <sup>2</sup>

ضع علامة ( P ) أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية :

(1) تتحرك سيارة بسرعة ابتدائية مقدارها ( 20 م / ث ) وبتسارع مقداره ( -5 م / ث<sup>2</sup> ) فتقطع مسافة مقدارها ( 30 م ) فتكون سرعتها بوحدة ( م / ث ) في نهاية هذه المسافة تساوي :

أ-	100
ب-	10
ج-	700
د-	٧٠٠ √

إجابة السؤال الأول :

(1) الإجابة الصحيحة ( ب )  
 ع1 = 20 م / ث ، ت = -5 م / ث<sup>2</sup> ، ف = 30 م  
 ع2 =  $(20)^2 - 2 \times 5 \times 30 = 100$   
 ع2 = 10 م / ث

(2) إذا تحرك راكب من دراجة من السكون بتسارع ثابت مقداره ( 2 م / ث<sup>2</sup> ) فإن المسافة بوحدة المتر ( م ) التي يقطعها بعد نصف ( 0.5 ) دقيقة مساوية :

أ-	900
ب-	30
ج-	150

د-	450
----	-----

( الإجابة الصحيحة ( أ )  
 $t = 2 \text{ م} / \text{ث}^2$  ،  $v_1 = 0$  صفر

$$z = \frac{1}{4} \text{ دَوِّقَة} = 30 \text{ ث}$$

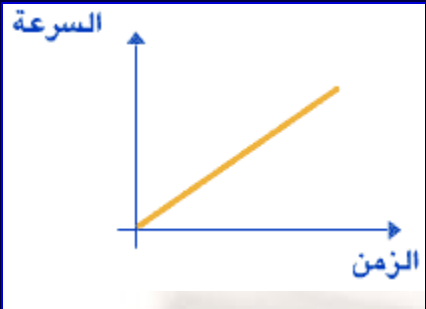
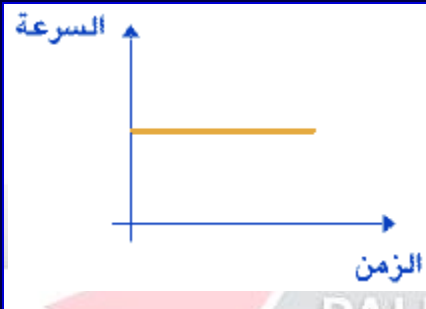
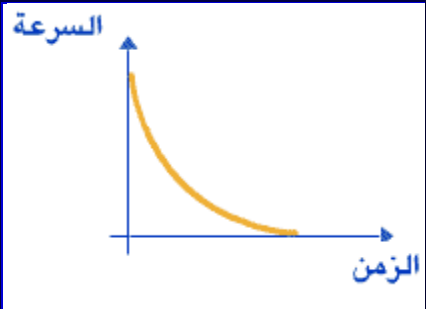
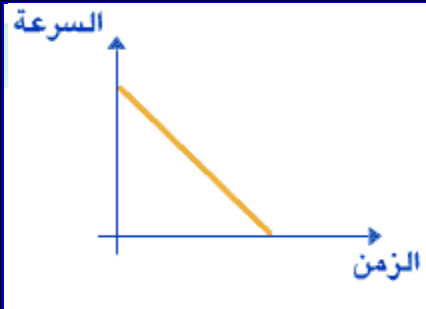
$$f = v_1 z + \frac{1}{4} z^2$$

$$900 = 900 \times \cancel{\frac{1}{4}} \times \frac{1}{\cancel{4}} + (30)(0) =$$

(3) إذا قذف جسمان كتلة الأول مثلي (ضعفي) كتلة الثاني إلى أعلى بسرعة ابتدائية واحدة فإن المسافة التي يصل إليها الجسم الأول تساوي :

أ-	نصف المسافة التي يصل إليها الجسم الثاني.
ب-	مثلي المسافة التي يصل إليها الجسم الثاني.
ج-	ربع المسافة التي يصل إليها الجسم الثاني.
د-	تساوي المسافة التي يصل إليها الجسم الثاني.

(4) أفضل منحنى بياني يمثل العلاقة بين ( السرعة ← الزمن ) لجسم مقذوف رأسياً إلى أعلى هو :

	ب-		أ-
	د-		ج-



5) سيارة كتلتها (1000هـ كغ) . فإذا زادت سرعتها من (10هـ م / ث) إلى (20هـ م / ث) خلال ثانيتين (2هـ) ثانية فإن القوة المؤثرة بوحدة نيوتن على السيارة تساوي :

أ-	1500
ب-	5000
ج-	500
د-	4000

### إجابة السؤال

23) ( د ) تساوي المسافة التي يصل إليها الجسم الثاني .

4) أفضل منحنى بياني ( ج ) الإجابة الصحيحة .

5) الإجابة الصحيحة ( ب )

ك = 1000 كغ ، ع<sub>1</sub> = 10 م / ث ، ع<sub>2</sub> = 20 م / ث ، ز = 2 ث

$$ق = \frac{١٤ - ٢٤}{ز} = \frac{١٠ - ٢٠}{٢} = \frac{١٠}{٢} = ٥ م / ث^2$$

ق = ك × ت = 5 × 1000 = 5000 نيوتن

6) جسم يتحرك تحت تأثير قوة ثابتة بتسارع مقداره ( 8 م / ث<sup>2</sup> ) فإذا تضاعفت كتلته فإن تسارعه بوحدة (م/ث) يساوي:

أ-	2
ب-	16
ج-	4
د-	8

( الإجابة الصحيحة ( ج )  
ت<sub>1</sub> = 8 م / ث<sup>2</sup> ، ت<sub>2</sub> = 4 م / ث<sup>2</sup>

7

7) جسمان كتلتاهما ( 4 كغ ) ، ( 5 كغ ) والبعد بين مركزيهما ( 10 سم ) فإن قوة التجاذب الكونية ( المادية ) بينهما بوحدة نيوتن تساوي :

أ-	$10 \times 134^9$
ب-	$10 \times 134^{10}$
ج-	$10 \times 134^3$
د-	$10 \times 20^9$

الإجابة الصحيحة ( أ )

ك<sub>1</sub> = 4 كغ ، ك<sub>2</sub> = 54 كغ ، ف =  $10 \times 10^2$  م

$$ق = هـ = \frac{ك_1 ك_2}{ف} = \frac{٦,٧ \times ١٠^{-١١} \times ٥}{٢(١٠^{-١٠} \times ١٠)} = ١,٣٤ \times ١٠^{-٧} \text{ نيوتن}$$

(8) أثرت قوتان ( 10 نيوتن ) ، ( 6 نيوتن ) على جسم كتلته ( 4 كغ ) فتحرك بتسارع مقداره ( 4 م/ث<sup>2</sup> ) . فإن هاتين القوتين تكونان :

أ-	متحدتا الإتجاه وخط عملهما واحداً.
ب-	متعامدتين
ج-	متضادتا الإتجاه وخط عملهما واحد.
د-	بينهما زاوية حادة مقدارها 20°

(9) عندما يسقط جسم سقوطاً حراً من ارتفاع ما من على سطح الأرض فإن :

أ-	طاقة حركته تقل وطاقة وضعه تقل.
ب-	تظل كل من طاقتي الحركة والوضع كماهي.
ج-	طاقة حركته تزداد وطاقة وضعه تقل.
د-	كل من الحركة وطاقة الوضع تقل.

9- الإجابة الصحيحة ( ج )

(10) إذا كانت طاقة الوضع لجسم كتلته ( 10 كغ ) تساوي ( 600 جول ) فإنه يكون على ارتفاع بوحدة المتر ( م ) من سطح الأرض يساوي :

أ-	50
ب-	6

جـ-	0.6
د-	6000

### إجابة السؤال الإجابة الصحيحة ( ب )

ك = 10 كغ ، طار = 600 جول

طار = ك × ج × ف

600 = 10 × 10 × ف

$$ف = \frac{600}{100} = 6 م$$

### ● اكتب المصطلح الدال على كل من العبارات التالية:

1. قوة جذب الأرض لوحدة الكتل العيارية الموضوعة عند نقطة معينة (.....).
2. كل جسم في الكون يجذب نحوه أي جسم آخر بقوة تتناسب طردياً مع حاصل ضرب كتلتيهما وعكسياً مع مربع المسافة بين مركزيهما (.....).
3. سرعة الجسم الساقط سقوطاً حراً عندما تتساوى مقاومة الهواء لأعلى مع قوة جذب الأرض للجسم (.....).
4. قوة مفردة تعمل عمل مجموعة من القوى (.....).
5. مقدار الشغل المبذول بواسطة قوة مقدارها (1) نيوتن لتحريك الجسم مسافة (1) م بحيث تكون القوة والإزاحة في نفس الاتجاه (.....).
6. كمية تتميز بالمقدار والاتجاه (.....).

### إجابة السؤال الثاني :

- 1- نيوتن .
- 2- قانون الجذب الكوني ( الكتلي ) .
- 3- السرعة الحدية .
- 4- محصلة القوى .
- 5- جول .
- 6- الكمية المتجهة .

### ● أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها :

1. المسافة التي تقطعها كرة بدأت الحركة من السكون على مستوى مائل أملس تتناسب -----
2. متوسط السرعة لجسم يتحرك بتسارع منتظم خلال فترة زمنية معينة يساوي ----- عند منتصف الفترة الزمنية .
3. جسم كتلته ( 0.8 كغ ) فإن وزنه يساوي ----- نيوتن .
4. يستخدم ----- لقياس كتل الأجسام في كل مكان .
5. لاهداث أي تغير في حركة الجسم فلا بد من وجود ----- في الجسم .
6. ينص قانون ----- على أنه أثناء عمليات تحول الطاقة يبقى المجموع الكلي للطاقة ثابتاً فلا الطاقة تغني ولا هي تستحدث من العدم .
7. جسم وزنه ( 400 نيوتن ) يتحرك بسرعة مقدارها ( 2 م / ث ) فإن طاقة حركته تساوي -----جول .
8. الشغل المبذول في رفع جسم ضد قوة الجاذبية الأرضية لا يصلح من نقطة ( أ ) إلى نقطة ( ب ) يعتمد على -----.

(ب) 1) مع جا زاوية الميل ، والزمن تربيع

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

$$f = \frac{1}{T^2} (\text{جا } \theta) = \frac{1}{T^2} (\text{جا } \theta \text{ ز})$$

(2) السرعة اللحظية .

(3) و = 10 × 0.8 = 8 نيوتن

(4) يستخدم الميزان ذو الكفتين لقياس كتل الأجسام في كل دكان .

(5) قوة تؤثر .

(6) حفظ الطاقة .

$$7) \text{ طء} = \frac{1}{T^2} \text{ ك ع} = \frac{1}{T^2} \times 40 \times 2 = 80 \text{ جوف}$$

(8) الارتفاع الراسي بين النقطتين .

● ضع علامة ( P ) أمام العبارة الصحيحة وعلامة ( X ) أمام العبارة الخطأ فيما يلي:

1. جميع الأجسام التي تقذف إلى أعلى تتحرك بتسارع منتظم . ( ..... )
2. يسقط جسم من ارتفاع ما من سطح الأرض فيصل الأرض بعد ( 3 ثواني ) فتكون سرعته قبل أن يصطدم بالأرض تساوي ( 30 م / ث ) ( ..... )
3. إذا أثرت مجموعة من القوى المتزنة على جسم ساكن فإنه يتحرك بسرعة ثابتة . ( ..... )
4. وزن الجسم عند أي من قطبي الأرض أقل من وزنه عند خط الاستواء . ( ..... )
5. القوة لا تقوم بعمل شغل مالم تؤدي إلى تحريك الجسم الذي تؤثر عليه . ( ..... )
6. يعتبر الشغل المبذول لتحريك الجسم كمية متجهة لأنه حاصل ضرب كميتين متجهتين . ( ..... )

إجابة السؤال

(ج) فلسطين

1. ?

2. ?

3. ?

4. ?

5. ?

السؤال الثالث :

- اذكر العوامل التي تتوقف عليها طاقة الحركة لجسم ما ؟ وضح علاقة طاقة الحركة بكل منها .
- سيارة كتلتها (2000 كغ ) وتتحرك على طريق أفقي بسرعة ( 30 م/ث ) . ضغط سائقها على الفرامل فأصبحت سرعتها ( 10 م/ث ) خلال (10 ثواني ) .

احسب ما يأتي :

1. التسارع ونوعه .
2. القوة التي سببت هذا التغير في السرعة .
3. طاقة الحركة الابتدائية والنهائية .
4. الشغل المبذول .
5. ما هي علاقة الشغل المبذول بالتغير في طاقة الحركة .

### إجابة السؤال

السؤال الرابع :

- الجدول التالي يوضح تغير تسارع حركة جسم بتغير القوة المؤثرة عليه :

ق	2	4	6	8	10
ت	1	2	3	4	5

أجب عما يأتي :

1. ارسم منحنى ( ق ، ت ) بحيث تكون القوة على محور الصادات .
2. ماذا تستنتج من العلاقة السابقة .
3. احسب ميل هذا المنحنى .
4. ماذا يمثل ميل هذا المنحنى .
5. ما مقدار القوة المؤثرة عندما يكون التسارع ( 4.5 م/ث<sup>2</sup> ) .

### إجابة السؤال

السؤال الخامس :

- قذف جسم كتلته ( 50 كغ ) رأسياً إلى أعلى بسرعة مقدارها ( 60 م / ث ) احسب :

1. زمن وصول المقذوف لأقصى ارتفاع .
2. سرعة المقذوف بعد ( 2 ث ) من قذفه .
3. أقصى ارتفاع يصل إليه .
4. سرعته عندما يصل ثانية إلى نفس نقطة القذف .
5. زمن عودة المقذوف إلى نفس نقطة القذف .

### إجابة السؤال

1ع = 60 م / ث

(1) أقصى ارتفاع 2ع = صفر

$$z = \frac{v_c - v_0}{a} = \frac{0 - 60}{-10} = 6 \text{ ث}$$

$$(2) \text{ع}_2 = \text{ع}_1 + \text{ج ز}$$

$$= 60 - 2 \times 10 = 20 - 40 \text{ م / ث}$$

(3) أقصى ارتفاع :

$$\text{ع}_2 = \text{ع}_1^2 - 2 \text{ ج ف}$$

$$(0)^2 = (60)^2 - 2 \times 10 \times \text{ف}$$

$$20 \text{ ف} = 3600$$

$$\text{ف} = \frac{3600}{20} = 180 \text{ م}$$

(4) نفس السرعة ولكن في الاتجاه المعاكس .

$$\text{ع} = -60 \text{ م / ث}$$

$$(5) \text{الزمن} = 2 \times \text{زمن الصعود}$$

$$= 6 \times 2 = 12 \text{ ث}$$

### ◆ السؤال السادس :

### ● علل ما يأتي :

عندما يقفز المظلي من الطائرة فإنه يفتح مظلته عند وصوله ارتفاع معين عن الأرض.

**إجابة السؤال** طاقة الحركة تعتمد على سرعة الجسم وكتلته .  
تناسب الطاقة الحركية لجسم تناسباً طردياً مع كل من مربع السرعة والكتلة

### السؤال الأول :

عمود منتظم كتلته ( 2 كغ ) وطوله ( 1م ) يرتكز أحد طرفيه على حافة معدنية . عند نقطة ( أ ) كما في الشكل , علق به ثقل كتلته ( 4 كغ ) عند نقطة ( ج ) التي تبعد عن ( أ ) بمقدار ( 30 سم ) وفي الوقت نفسه أثرت قوة مقدارها ( ق ) في الإتجاه المبين على الشكل عند الطرف الحر للعمود , بحيث جعلت الثقل والعمود في حالة إتزان كما هو مبين في الشكل .

فلسطين  
PALESTINE

إحسب

1- مقدار القوة ( ق ) .

2- رد فعل الحاجز المعدني ( ر ) .

$$ج = 10 \text{ م/ث}^2$$

وزن العمود ( و ) = ك ج =  $20 = 10 \times 2$  نيوتن.

يؤثر رأسياً إلى أسفل عند منتصف العمود لأن العمود متجانس .

وزن الثقل المعلق ( و<sub>2</sub> ) =  $40 = 10 \times 4$  نيوتن

يؤثر رأسياً إلى أسفل وعلى بعد (0.3) من نقطة ( أ ) .

بما ان الجسم متزن إذن  $\sum \vec{Q} = \sum \vec{E}$  ، عز = صفر  
 $\sum \vec{Q}_s = \sum \vec{E}_s$  جميع القوى تؤثر في الاتجاه الرأسي .

$$\sum \vec{Q}_s = \sum \vec{E}_s \quad \vec{Q} + \vec{R} - \vec{W}_1 - \vec{W}_2 = \text{صفر}$$

$$\vec{Q} + \vec{R} - 40 - 20 = \text{صفر} \dots\dots\dots (1)$$

بأخذ العزوم حول نقطة ( أ ) نجد أن :

$$\vec{Q} (أ ب) + \vec{R} \times (\text{صفر}) - \vec{W}_2 (أ ج) - \vec{W}_1 \times أ د = \text{صفر}.$$

$$\vec{Q} \times 1 - 0.3 \times 40 - 0.5 \times 20 = \text{صفر} .$$

$$\vec{Q} - 22 = \text{صفر}$$

$$\vec{Q} = 22 \text{ نيوتن} .$$

بالتعويض في المعادلة رقم ( 1 ) عن قيمة ( ق ) نجد أن :

$$22 + \vec{R} - 40 - 20 = \text{صفر}.$$

$$\text{ومنه } \vec{R} - 38 = \text{صفر} \quad \vec{R} = 38 \text{ نيوتن}$$

### إجابة السؤال

السؤال الثاني :

عامل مصعد يقوم بإصلاحه ,سقط من يده المفك الذي يعمل به .

أ- أين يكون المفك بعد ( 1.5 ث ) .

ب- ما هي سرعة المفك عندئذٍ .



**إجابة السؤال الثاني :**

ع2 = صفر لأن المفك وقع ( سقط سقوطاً حراً ).

$$\text{أ- ف} = \text{ع} - \frac{1}{2} \text{ج} - \frac{1}{2} \text{ز} = \text{صفر} = \frac{1}{2} \times 10 \times \frac{3}{2} \times \frac{3}{2} = \frac{90}{8} = 11.25 \text{ م.}$$

وتدل الإشارة السالبة أن موقع المفك بعد سقوطه هو تحت نقطة الإسناد بالإتجاه السالب للمحور الصادي ( - ص ).  
ب- ع2 = ع1 - ت ز

$$\text{صفر} = \frac{12}{10} \times 10 = 12 \text{ م/ث.}$$

والإشارة السالبة تدل على أنه يسقط للأسفل.

**السؤال الثالث :**

قام لاعب بيسبول بقذف كرتة إلى الأعلى , بسرعة ابتدائية ( 12 م / ث ).

أ ( ما هو الزمن اللازم للكرة للوصول إلى أقصى ارتفاع.

ب) احسب أقصى ارتفاع للكرة .

ج) ما هو الزمن الذي تحتاجه الكرة لتصل إلى نقطة تبعد ( 5 م ) عن نقطة الإنطلاق.

**إجابة السؤال****♦ السؤال الرابع :**

قذفت كرة رأسياً إلى أعلى فعادت إلى النقطة التي قذفت منها بعد ( 4 ثوان ) من لحظة القذف , فبأية سرعة قذفت.

$$\text{ع}2 = \text{ع}1 - \text{ج} - \text{ز.}$$

$$\text{ع} = \text{ع} - 4 \times 10.$$

$$\text{ع}2 = 40$$

$$\text{ع} = \frac{40}{2} = 20 \text{ م/ث.}$$

**إجابة السؤال**

إجابة السؤال الثالث :

أ) عندما تصل الكرة إلى أقصى ارتفاع .

$$ع2 = \text{صفر}$$

$$ع2 = ع1 - ج.ز.$$

$$\text{صفر} = 12 - 10 ز$$

$$10 = 12 ز$$

$$ز = \frac{12}{10} = 1,2 \text{ ث.}$$

$$\text{ب) } ع2 = ع1^2 - 2 \times ج.ف$$

$$\text{صفر} = (12)^2 - 2 \times 10 \times ف$$

$$20 = ف$$

$$ف = \frac{144}{20} = 7,2 \text{ م.}$$

$$ف = ع.ز - \frac{1}{2} ج.ز^2$$

$$5 = (12) (ز) - \frac{1}{2} (10) (ز)^2$$

$$5 ز^2 - 12 ز + 5 = \text{صفر}$$

$$ز = \frac{-ب \pm \sqrt{ب^2 - 4 \times ج.ف}}{2 \times ج}$$

$$ز = \frac{-ب \pm \sqrt{ب^2 - 4 \times ج.ف}}{2 \times ج}$$

$$= \frac{-12 \pm \sqrt{144 - 4 \times 5 \times 5}}{10}$$

$$ز = \frac{-12 \pm \sqrt{144 - 100}}{10} = \frac{-12 \pm 6,32}{10} = 0,54 \text{ ث.} , 1,86 \text{ ث.}$$

وتكون مرة في الصعود ومرة في الهبوط.

عندما يكون ز = 0.54 ث تكون والجسم صاعداً للأعلى

عندما يكون ز = 1.86 ث تكون والجسم هابطاً للأسفل

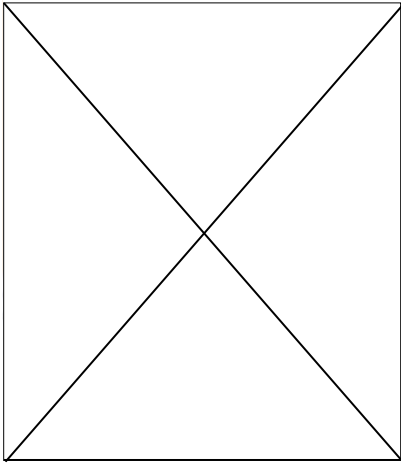
◆ السؤال الخامس :

قذفت كرة الى أعلى بسرعة ( 40 م / ث ) , هل تكون الكرة صاعدة أم هابطة بعد مرور :

(1) 3 ثواني (2) 5 ثواني.

إجابة السؤال

◆ اجابة السؤال الرابع :



$$\begin{aligned} 2ع &= 1ع - ج ز \\ 4 \times 10 - ع &= ع - 2 = 40 \\ ع &= \frac{40}{2} = 20 \text{ م/ث.} \end{aligned}$$

◆ إجابة السؤال الخامس :

$$\begin{aligned} 40 \text{ م / ث} &= 1ع \\ (1) \quad 2ع &= 1ع - ج ز \\ 40 - 2 \times 10 &= 10 \text{ م / ث} \\ (2) \quad 2ع &= 1ع - ج ز \\ 40 - 5 \times 10 &= -10 \text{ م / ث} \\ &\text{هابطة إلى أسفل لأن السرعة سالبة} \end{aligned}$$

جسم يتحرك بسرعة ابتدائية مقدارها 40 م / ث وبتسارع ثابت إذا أصبحت سرعته بعد مرور 6 ثوان على بدء الحركة = 64 م / ث ، فما مقدار التسارع ؟ ما نوعه ؟

$$\begin{aligned} 2ع &= 1ع + ت ز \\ 6 \times 40 + ت &= 64 \\ 6 + 40 &= 64 \\ 6 &= 64 - 40 \\ 6 &= 24 \end{aligned}$$

$$\text{إذن } ت = 24$$

$$4 \text{ م / ث}^2 =$$

التسارع موجب أي باتجاه حركة الجسم

جسم يتحرك بسرعة ابتدائية مقدارها 90 م / ث ، وبتسارع ثابت إذا أصبحت سرعته بعد مرور 10 ثوان على بدء الحركة 20 م / ث ، فما مقدار التسارع ؟ وما نوعه ؟

$$\begin{aligned} 2 \text{ ع} &= 1 \text{ ع} + \text{ت} \times \text{ز} \\ 20 &= 90 + \text{ت} \times 10 \\ 20 - 90 &= 10 \times \text{ت} \\ -70 &= 10 \times \text{ت} \end{aligned}$$

٧٠ -

$$\text{ت} = \frac{-70}{10}$$

$$= -7 \text{ م / ث}^2$$

التسارع سالب أي أنه باتجاه يعاكس الحركة .  
جسم بدأ الحركة من السكون بتسارع ثابت فقطع مسافة 200 م بعد أن أصبحت سرعته 20 م / ث ، المطلوب :

أ- حساب زمن الحركة .  
ب- حساب تسارع الجسم .

م سرعة الجسم الابتدائية ؟

الجواب : 200 م

الجواب : 20 م / ث

الجواب : يمكننا ذلك من العلاقة الأساسية وهي  $\text{ف} = \text{السرعة المتوسطة} \times \text{ز}$

$$200 = \frac{0 + 20}{2} \times \text{ز}$$

السرعة الابتدائية + السرعة النهائية

$$\text{أن السرعة المتوسطة} = \frac{\text{السرعة الابتدائية} + \text{السرعة النهائية}}{2}$$

$$200 = 10 \times \text{ز}$$

$$\text{ز} = \frac{200}{10} = 20 \text{ ثانية}$$

كيف يمكن أن نحسب التسارع ؟ يمكننا ذلك إما باستخدام السرعة النهائية حيث  $\text{ع} = 2 \text{ ت}$

$$20 = 2 \times \text{ت}$$

$$\text{ت} = \frac{20}{2}$$

$$= 1 \text{ م / ث}^2 \text{ "والتسارع موجب"}$$

أو يمكن حساب التسارع باستخدام المسافة والزمن حيث:

$$\text{ف} = \frac{1}{2} \times \text{ت} \times \text{ز}$$

$$200 = \frac{1}{2} \times \text{ت} \times 20 \times 20$$

$$200 = 20 \times \text{ت}$$

$$\text{ت} = \frac{200}{20}$$

$$= 1 \text{ م / ث}^2$$

طريقة أخرى

$$\text{ع}^2 = 2 \text{ ت ف}$$

بما أن الجسم بدأ الحركة من السكون والسرعة النهائية معطاة يمكننا أن نستخدم القانون

$$\text{إذن } (20)^2 = 2 \times \text{ت} \times 200$$

$$400 = 400 \times \text{ت}$$

$$\text{ت} = \frac{400}{400}$$

$$= 1 \text{ م / ث}^2$$

ولحساب الزمن نطبق العلاقة  $ع_2 = ت ن$

$$20 = 1 \times ز$$

إذن  $20 =$  ثانية

جسم يتحرك بسرعة ابتدائية مقدارها 35 م / ث وبتسارع ثابت إذا أصبحت سرعته 50 م / ث بعد مرور 5 ثوان على بدء الحركة ،  
فالمطلوب :

أ- حساب مقدار التسارع . ب- ما نوع التسارع ؟

ج- كم المسافة التي يقطعها الجسم بعد مرور 12 ثانية على بدء الحركة .

. بتحليل السؤال يمكن أن نجد بسهولة أن  $ع_2 = 1ع + ت ز$  وكل المقادير معروفة باستثناء (ت)

$$50 = 35 + ت \times 5$$

$$50 - 35 = 5 ت$$

$$15 = 5 ت$$

$$ت = \frac{15}{5} = 3 \text{ م / ث}^2$$

ب- نوع التسارع موجب كما اتضح من الحل أعلاه .

ج- يمكننا حساب المسافة بعدة طرق منها .

أولاً: نجد السرعة النهائية بعد مرور 12 ثانية

$$ع_2 = 1ع + ت ز$$

$$= (3 \times 12) + 35$$

$$= 36 + 35$$

$$= 71 \text{ م / ث}$$

ف = السرعة المتوسطة  $\times$  الزمن

$$= 12 \times \frac{35 + 71}{2}$$

$$= 12 \times \frac{106}{2}$$

$$= 636 \text{ م}$$

$$\text{ثانياً: ف} = ع_2 + \frac{1}{2} ت ز$$

$$= \left( 35 + 12 \times \frac{1}{2} \times 3 \right) + 12 \times 35$$

$$= 216 + 420 = 636 \text{ م}$$

ثالثاً:  $ع_2^2 = 1ع^2 + 2 ت ز$

$$(71)^2 = (35)^2 + 2 \times 3 \times ف$$

$$6 = (35)^2 - (71)^2$$

$$6 = 106 \times 36$$

$$ف = \frac{106 \times 36}{6} = 636 \text{ م}$$

سقط جسم من طائرة ركاب نحو الأرض ، فوصل سطح الأرض بعد مرور 40 ث ، إذا أهملنا مقاومة الهواء واعتبرنا تسارع الجاذبية الأرضية = 10 م / ث<sup>2</sup> فالمطلوب :

أ- حساب ارتفاع الطائرة .  
ب- السرعة التي يرتطم بها الجسم في الأرض .

تتأثر الأجسام الساقطة نحو الأرض أو الأجسام المرتفعة عنها ، بقوة جذب الأرض لها ، لذلك فالجسم : تسارع الجاذبية الأرضية - الساقط نحو الأرض يكتسب تسارعاً موجباً بفعل الجاذبية الأرضية ، والجسم المنطلق بعيداً عن الأرض تشده الأرض نحوها فيكتسب تسارعاً سالباً لأن الجاذبية تعمل باتجاه يعاكس حركة الجسم في هذه الحالة .

بما أن الجسم سقط من الطائرة فهو لم يعط دفعاً إذن سرعته الابتدائية = صفر  
أ- إذن يمكننا حساب ارتفاع الطائرة (الذي هو المسافة) من العلاقة

$$f = \frac{1}{2} a t^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 10 \times 40^2 = 8000 \text{ م}$$

ب- السرعة النهائية = ت ز  
 $40 \times 10 =$   
 $400 \text{ م / ث} =$

جسم يتحرك بتسارع ثابت وبسرعة ابتدائية مقدارها 24 م / ث ، إذا قطع الجسم مسافة 384 م عندما بلغت سرعته 72 م / ث فالمطلوب :

أ- حساب زمن الحركة .  
ب- مقدار تسارع الجسم

$$\text{المسافة} = \text{السرعة المتوسطة} \times \text{الزمن}$$

$$384 = \frac{72 + 24}{2} \times z$$

$$z = \frac{96}{2}$$

$$96 = 2 \times z$$

$$z = \frac{2 \times 784}{96}$$

$$8 = \text{ثانية الزمن}$$

ب- لحساب التسارع نستفيد من كون السرعة النهائية والابتدائية معروفة والزمن أصبح معروفاً .

$$24 = 10 + a \times 8$$

$$24 - 10 = 8a$$

$$14 = 8a$$

$$a = \frac{14}{8} = 1.75 \text{ م / ث}^2$$

يقطع شخص المسافة بينه وبين عمله في 30 دقيقة وذلك على أربعة مراحل : في المرحلة الأولى يسافر لمدة 3 دقائق بسرعة متوسطة مقدارها 60 كم / ساعة ، وفي المرحلة الثانية يسافر لمدة 9 دقائق بسرعة متوسطة مقدارها 80 كم / ساعة ، وفي المرحلة الثالثة يسافر لمدة 12 دقيقة بسرعة متوسطة مقدارها 40 كم / ساعة ، إذا علمت أن المسافة بينه وبين عمله 28 كم ، فما متوسط سرعة سفره في المرحلة الرابعة ؟  
مكننا بسهولة أن نحسب المسافة التي يقطعها الشخص في كل مرحلة من المراحل الثلاث الأولى لأن السرعة والزمن معروفان .

$$\text{مسافة المرحلة الأولى} = \frac{60 \text{ كم}}{1 \text{ ساعة}} \times 3 \text{ دقائق} \times \frac{1 \text{ ساعة}}{60 \text{ دقيقة}} \\ \text{(بالتضرب في (1) )} \quad \frac{1 \text{ ساعة}}{60 \text{ دقيقة}} \quad \text{لتحويل الدقائق إلى ساعات}$$

وبعد الاختصار  
إذن مسافة المرحلة الأولى = 3 كم

وبطريقة مشابهة نجد أن

$$\text{مسافة المرحلة الثانية} = \frac{80 \text{ كم}}{1 \text{ ساعة}} \times 9 \text{ دقائق} \times \frac{1 \text{ ساعة}}{60 \text{ دقيقة}} = 12 \text{ كم} \\ \text{مسافة المرحلة الثالثة} = \frac{40 \text{ كم}}{1 \text{ ساعة}} \times 12 \text{ دقيقة} \times \frac{1 \text{ ساعة}}{60 \text{ دقيقة}} = 8 \text{ كم}$$

والآن عليك أن تجيب على السؤالين هما  
أولاً : كم زمن المرحلة الرابعة ؟ الجواب على ذلك ببساطة = الزمن الكلي - مجموع أزمان المراحل الثلاث الأولى  

$$(12 + 9 + 3) - 30 =$$
  

$$(24) - 30 =$$
  

$$6 \text{ دقيقة} =$$

ثانياً : كم مسافة المرحلة الرابعة ؟

المسافة بين المنزل والعمل معطاة 28 كم  
المسافة المقطوعة في المراحل الثلاث =  $8 + 12 + 3 = 23 \text{ كم}$   
إذن المسافة المقطوعة في المرحلة الرابعة =  $28 - 23 = 5 \text{ كم}$

المسافة

الزمن

بعد أن عرفنا المسافة والزمن أصبح بإمكاننا بسهولة أن نجد السرعة لأن السرعة =

$$\frac{5 \text{ كم}}{6 \text{ دقيقة}} = \text{السرعة}$$

60 دقيقة

1 ساعة

ولأجل تحويل السرعة إلى كم / ساعة نضرب في الواحد الصحيح وهو

$$\text{إذن السرعة} = \frac{5 \text{ كم}}{6 \text{ دقيقة}} \times \frac{60 \text{ دقيقة}}{1 \text{ ساعة}} = 50 \text{ كم / ساعة}$$

جسم بدأ الحركة بسرعة ابتدائية مجهولة وبتسارع ثابت فقطع مسافة 150 م بلغت سرعته 40 م / ث ، ومسافة 288 م عندما بلغت سرعته 52 م / ث . المطلوب :

أ- حساب السرعة الابتدائية للجسم .

ب- تسارع الجسم

ج- الزمن الذي احتاجه لقطع المسافة 288 م

كم السرعة الابتدائية للجسم ؟

- كم المسافة التي قطعها أولاً ؟

- كم كانت سرعته عن ذلك ؟

- كم المسافة التي قطعها ثانياً ؟

- كم كانت سرعته عندئذ ؟

الجواب : غير معروفة

الجواب : 150 م

الجواب : 40 م / ث

الجواب : 288 م

الجواب : 52 م / ث

الجواب : هنالك ثلاث مطالبات وهي :

ما هو المطلوب في السؤال :



أ- السرعة الابتدائية .

ب- تسارع الجسم .

ج- زمن قطع المسافة 288 م .

- لا يوجد زمن ولا تسارع ولا سرعة ابتدائية ، لذلك علينا أن نجد الطريقة المناسبة للحل . نحن نعرف أن المسافة يمكن أن تحسب بعدة طرق منها :

نفرض أن السرعة الابتدائية  $s$  م / ث

وأن التسارع  $a$  م / ث<sup>2</sup>

وأن زمن قطع المسافة 150 م =  $A$

$$\text{المسافة} = s \times A + \frac{1}{2} a A^2$$

$$150 = s \times A + \frac{1}{2} a A^2$$

$$\text{أو } 150 = sA + \frac{1}{2} a A^2$$

$$\text{أو } (40)^2 - s^2 = 2 \times 150 \times \dots (1)$$

ونفس الكلام ينطبق على الحالة الثانية ونأخذ منها :

$$(52)^2 - s^2 = 2 \times 288 \times \dots (2)$$

حيث يمكن إيجاد علاقة بين المعادلتين (1) ، (2) تمكننا من التوصل إلى الحل لأننا بعملية بسيطة نحصل على معادلة بمجهول واحد . أما استخدام العلاقات الأخرى فسيخلق صعوبات لأننا لا نعرف العلاقة بين  $s$  ،  $a$  ؛ حيث  $b$  زمن قطع المسافة 288 م .

وهكذا يمكن أن نكتب :

$$(52)^2 - s^2 = 2 \times 288 \times \dots (2)$$

$$(52)^2 - s^2 = 576 \times \dots (2)$$

$$(40)^2 - s^2 = 300 \times \dots (1)$$

فإذا طرحنا معادلة (1) من معادلة (2) نحصل على  $(52)^2 - (40)^2 = 276 \times \dots$  معادلة نحصل منها على (ت)

$$(52 - 40)(52 + 40) = 276 \times \dots$$

$$12 \times 92 = 276 \times \dots$$

$$4 \text{ م / ث} = \text{التسارع}$$

فإن عوضنا قيمة  $a$  في المعادلة (1) نحصل على :

$$(40)^2 - s^2 = 2 \times 300 \times \dots$$

$$1600 - 1200 = s^2$$

$$s^2 = 400$$

بأخذ الجذر التربيعي للطرفين

$s = 20$  م / ث السرعة الابتدائية .

للحصول على زمن الحركة في الحالة الثانية

$$52 = 20 + \frac{1}{2} a t^2$$

$$52 - 20 = \frac{1}{2} a t^2$$

$$32 = \frac{1}{2} a t^2$$

$$8 \text{ ث} = \text{زمن قطع المسافة 288 م}$$

جسم يتحرك بسرعة +72 م / ث ويتسارع ثابت مقداره -4 م / ث<sup>2</sup> ، احسب :

أ- الزمن الذي يمضي حتى يتوقف الجسم من الحركة .

ب- المسافة التي يقطعها في الثانية الخامسة فقط من حركته .

- حتى يتوقف عن الحركة تكون سرعته النهائية = صفر م / ث

$$0 = 72 - 4t$$

$$4t = 72$$

$$\text{صفر} = 72 - 4 \text{ ز}$$

$$72 = 4 \text{ ز}$$

$$\frac{72}{4} = \text{ن}$$

$$= 18 \text{ ثانية}$$

ب- لنحسب سرعة الجسم بعد مرور 5 ثوان على حركته

$$5\text{ع} = 72 + (4 \times 5)$$

$$= 72 - 20 = 52 \text{ م / ث السرعة في نهاية الثانية الخامسة .}$$

ولنحسب السرعة اللحظية في نهاية الثانية الرابعة وهي تساوي السرعة اللحظية في بداية الثانية الخامسة .

$$4\text{ع} = 72 + (4 \times 4)$$

$$= 72 - 16 = 56 \text{ م / ث}$$

المسافة التي يقطعها الجسم في الثانية الخامسة = السرعة المتوسطة  $\times$  الزمن

$$1 \times \frac{56 + 52}{2} =$$

$$1 \times \frac{108}{2} =$$

$$54 \text{ م}$$

أو بطريقة أخرى

$$(5\text{ع})^2 = (4\text{ع})^2 + 2 \text{ ت ف}$$

$$(52)^2 = (56)^2 + 2(4 \times \text{ف})$$

$$(52)^2 = (56)^2 + 2(8 \times \text{ف})$$

$$(52)^2 = (56)^2 - 8 \text{ ف}$$

$$8 \text{ ف} = (56)^2 - (52)^2$$

$$8 \text{ ف} = (56 + 52)(56 - 52)$$

$$8 \text{ ف} = 108 \times 4$$

$$\frac{108 \times 4}{8} = \text{ف}$$

$$\text{ف} = 54 \text{ م}$$

جسم يتحرك باتجاه الشرق بسرعة مقدارها 40 م / ث إذا أثرت عليه قوة جعلته يتحرك بتسارع ثابت. فبلغت سرعته 50 م / ث باتجاه

الغرب بعد مرور 9 ثوان من بدء تأثير القوة ، فإذا كان اتجاه الشرق هو الاتجاه الموجب للحركة، فالمطلوب :

أ- حساب مقدار التسارع واتجاهه .

ب- كم المسافة التي قطعها الجسم باتجاه الشرق ؟

ج- كم المسافة التي قطعها الجسم باتجاه الغرب ؟

د- كم المسافة التي قطعها الجسم خلال الثواني التسع ؟

هـ- كم بُعد الجسم عن النقطة التي بدأت فيها القوة بالتأثير عليه وفي أي اتجاه ؟

- ما الاتجاه الذي يتحرك به الجسم ؟

- ما سرعته في اتجاه الشرق ؟

- ما الذي أثر على الجسم ؟

- ماذا أحدثت القوة المؤثرة ؟

- كم مضى من الزمن على تأثير القوة ؟

- ما مقدار السرعة عندها ؟

- ما الاتجاه الذي يتحرك به الجسم ؟

- ما الاتجاه الموجب في السؤال ؟

- ما إشارة السرعة الابتدائية ؟

- ما إشارة السرعة النهائية ؟

الجواب : السرعة = 50 م / ث

الجواب : اتجاه الغرب

الجواب : اتجاه الشرق

الجواب : + 40 م / ث

الجواب : - 50 م / ث

السرعة النهائية - السرعة الابتدائية  
الزمن

الجواب :

- كيف نحسب التسارع ؟

$$\text{التسارع} = \frac{(٤٠+) - (٥٠-)}{٩}$$

$$= \frac{٤٠ - ٥٠}{٩} = \frac{-١٠}{٩}$$

$$= -10 \text{ م / ث}$$

ومن الواضح أن التسارع هو باتجاه الغرب لأن إشارته سالبة .

ب- كم المسافة التي قطعها الجسم باتجاه الشرق ؟  
يمكننا حساب المسافة بعدة طرق ولنأخذ واحدة منها :  
- متى تصبح حركة الجسم باتجاه الشرق = صفر م / ث

$$٢ع = ١ع + ٣ز$$

$$\text{صفر} = 40 + (10 \times ز)$$

$$\text{صفر} = 40 - 10 ز$$

$$10 ز = 40$$

$$ز = 4 \text{ ثانية}$$

بعد أن تنتهي الثانية الرابعة يبدأ الجسم بالتحرك باتجاه الغرب .

- المسافة المقطوعة باتجاه الشرق = السرعة المتوسطة  $\times$  الزمن

$$\text{أي أبعد مسافة يصلها الجسم} = \frac{٤٠ + ٠}{٢} \times ٤$$

عند نقطة الأصل باتجاه الشرق  $= 4 \times 20 = 80 \text{ م}$   
(ابحث عن طرق أخرى لإيجاد المسافة لوحدك) .

ج- المسافة المقطوعة باتجاه الغرب

كان الجسم بدأ الحركة من السكون من النقطة ( أ ) باتجاه الغرب إلى أن أصبحت سرعته بهذا الاتجاه 50 م / ث .

ما الزمن الذي سار به باتجاه الغرب ؟

الجواب : 9 - 4 = 5 ث

إذن المسافة التي قطعها باتجاه الغرب = السرعة المتوسطة  $\times$  الزمن

$$= \frac{٥٠ + ٠}{٢} \times ٥$$

$$= 125 = 5 \times 25 \text{ م}$$

أي أن المسافة أ ب على الشكل = 125 م

د- المسافة التي قطعها الجسم خلال (9) ثوان هي :

$$= 180 + 125 = 305 \text{ م}$$

هـ- بعد الجسم عن نقطة تأثير القوة (م) :

$$= 125 - 80 = 45 \text{ م باتجاه الغرب}$$

بدأ الجسم الحركة من السكون بتسارع ثابت فقطع مسافة 320 م بعد مرور (ن) ثانية ، وقطع مسافة 500 م بعد مرور (ن + 2) ثانية .  
المطلوب :

ب- حساب تسارع الجسم .

أ- حساب قيمة (ن) .

كيف بدأ الجسم بالحركة ؟

الجواب : بدأ من السكون أي أن سرعته الابتدائية = صفر م / ث

- كم التسارع الذي يتحرك به الجسم ؟

الجواب : مطلوب حسابه فهو غير معروف ولنفرض م / ث<sup>2</sup>

- كم زمن الحركة الأولى ؟

الجواب : ز ثانية

- كم السرعة النهائية بعد مرور (ن) ثانية ؟

الجواب : ت  $\times$  ز = ت ز م / ث

- كم المسافة المقطوعة بعد مرور (ن) ثانية ؟

الجواب : 320 م

وهذه المسافة = السرعة المتوسطة  $\times$  الزمن

$$= \frac{\text{صفر} + \text{ت ز}}{2} \times \text{ز}$$

$$= \frac{1}{2} \text{ ت ز}^2$$

$$\text{إذن } \frac{1}{2} \text{ ت ز}^2 = 320$$

$$640 = \text{ت ز}^2 \quad \text{بضرب طرفي المعادلة في (2)}$$

$$\text{وبطريقة مشابهة : } \text{إذن } \frac{1}{2} \text{ ت (ز + 2)}^2 = 1000$$

$$1000 = \text{ت (ز + 2)}^2$$

$$\text{والآن } 640 = \text{ت ز}^2 \quad (1) \dots\dots$$

$$1000 = \text{ت (ز + 2)}^2 \quad (2) \dots\dots$$

$$\text{ت} = \frac{640}{\text{ز}^2}$$

من المعادلة الأولى

نعوض ههذ القيمة في المعادلة (2) .....

$$1000 = \frac{640}{\text{ز}^2} \text{ (ز + 2)}^2$$

$$1000 \text{ ز}^2 = 640 (4 + \text{ز} + \text{ز}^2)$$

$$25 \text{ ز}^2 = 16 (4 + \text{ز} + \text{ز}^2) \quad \text{بقسمة طرفي المعادلة على (40)}$$

$$25 \text{ ز}^2 = 64 + 16 \text{ ز} + 16 \text{ ز}^2$$

$$9 \text{ ز}^2 = 64 - 16 \text{ ز} + 16 \text{ ز}^2 - 64 = \text{صفر}$$

$$9 \text{ ز}^2 - 16 \text{ ز} - 64 = \text{صفر}$$

$$(9 \text{ ز} + 8) (8 - \text{ز}) = \text{صفر}$$

$$\text{ز} = \frac{8}{9} \text{ ثانية} \dots \text{ وهذا الجواب غير منطقي يهمل}$$

$$\text{إذن ز} = 8 \text{ ث}$$

- لحساب التسارع نأخذ المعادلة (1) .....

$$640 = \text{ت ز}^2$$

$$640 = \text{ت} \times 8 \times 8$$

$$\text{ت} = \frac{640}{8 \times 8}$$

$$\text{ت} = 10 \text{ م / ث}^2$$