١ إذا تحركت سيارة بسرعة منتظمة مقدارها ٧٥ كم/س لمدة ٢٠ دقيقة فإن المسافة المقطوعة بالكيلومتر تساوى .....

الحل ف = ع ن = ٧٥ × $\frac{٢٠}{٦٠}$ = ٢٥ كم

٢ قذف جسم رأسيًا لأعلى بسرعة ٩٨ م/ث ، فإن زمن وصوله إلى أقصى ارتفاع = ... ثانية.

الحل زمن الوصول لأقصى ارتفاع = $\frac{ع_{.}}{ء}$ = $\frac{٩٨}{٩,٨}$ = ١٠ ثوان

٣ كتلة الأرض بوحدة كجم بفرض أن جسمًا كتلته ١ كجم وضع فوق سطحها.
علمًا بأن طول نصف قطر الأرض ٦٣٦٠ كم ، ث = ٦,٦٧ × ١٠$^{-١١}$ نيوتن م^{٢}/كجم^{٢}
وعجلة الجاذبية الأرضية = ٩,٨ م/ث^{٢} تساوى ..... كجم

الحل ∴ ١ × ١٠ = ٩,٨ = ٦,٦٧ × ١٠$^{-١١}$ × $\frac{١ \times ك}{(٦٣٦٠٠٠٠)^{٢}}$

∴ ك (كتلة الأرض) ≈ ٥,٩ × ١٠^{٢٤} كجم

٤ كوكبان كتلتيهما ٣ ك ، ك وطولا نصفى قطريهما ٢ نق ، ٣ نق على الترتيب فإن النسبة بين عجلتى جاذبيتهما على الترتيب هى .....

الحل $\frac{ء_{١}}{ء_{٢}}$ = $\frac{ك_{١}}{ك_{٢}}$ × $\frac{(نق_{٢})^{٢}}{(نق_{١})^{٢}}$ = $\frac{٣ ك}{ك}$ × $\frac{(٣ نق)^{٢}}{(٢ نق)^{٢}}$ = ٣ × $\frac{٩}{٤}$ = $\frac{٢٧}{٤}$

٥ ماذا يحدث لقوة وزنك عندما تزداد المسافة بينك وبين الأرض .....

الحل ينقص

٦ إذا كان متجه موضع جسيم يتحرك فى خط مستقيم من نقطة (و) يعطى كدالة فى الزمن ن بالعلاقة $\overrightarrow{ر} = (٢ن^{٢} + ٣)\overrightarrow{ى}$ فإن معيار متجه الإزاحة $\overrightarrow{ف}$ بعد ٢ ثانية يساوى ..... وحدة طول.

الحل

$\overrightarrow{ف} = \overrightarrow{ر} - \overrightarrow{ر_{.}} = (٢ن^{٢} + ٣)\overrightarrow{ى} - ٣\overrightarrow{ى} = ٢ن^{٢}\overrightarrow{ى}$

∴ بعد ٢ ثانية فإن $\overrightarrow{ف} = ٢(٢)^{٢}\overrightarrow{ى} = ٨\overrightarrow{ى}$ ∴ معيار الإزاحة = ٨

٧ إذا وقعت بيضة من عش عصفور على شجرة ارتفاعها ٢,٨ متر وتوجد فتاة تبعد عن قاعدة الشجرة ٧ متر فتحركت الفتاة بسرعة منتظمة حتى لحقت بالبيضة قبل أن تصل للأرض بالكاد فإن سرعة الفتاة اللازمة لذلك هى ..... م/ث

الحل

∵ زمن سقوط البيضة = الزمن الذى استغرقته الفتاة لتلحق بالبيضة

• بالنسبة للبيضة :

∵ $ف = ع_{.}ن + \frac{١}{٢}ء ن^{٢}$ ∴ $٢,٨ = صفر + \frac{١}{٢} \times ٩,٨ \times ن^{٢}$

∴ $ن = \frac{\sqrt{٧}\sqrt{٢}}{٧}$ ثانية

• بالنسبة للفتاة : $ع = \frac{ف}{ن} = \frac{٧}{\frac{\sqrt{٧}\sqrt{٢}}{٧}} = \frac{\sqrt{٧}\sqrt{٧}}{٢}$

٨ يتدرب كريم على ركوب الدراجة ، يدفعه والده من السكون فيكتسب تسارعًا ثابتًا مقداره $\frac{١}{٢}$ م/ث^{٢} لمدة ٦ ثوان ، وبعد ذلك يقود كريم الدراجة بمفرده بالسرعة التى اكتسبها لمدة ٦ ثوان أخرى قبل أن يسقط أرضًا فإن مقدار المسافة التى يقطعها كريم تساوى ..... متر

الحل

• الحركة بعجلة :

∵ $ف = ع_{.}ن + \frac{١}{٢}حـ ن^{٢} = صفر + \frac{١}{٢} \times \frac{١}{٢} \times ٦^{٢} = ٩$ متر

، $ع = ع_{.} + حـ ن = صفر + \frac{١}{٢} \times ٦ = ٣$ م/ث

• الحركة بالسرعة المنتظمة :

$ف = ع ن = ٣ \times ٦ = ١٨$ متر

∴ المسافة التى قطعها كريم = ٩ + ١٨ = ٢٧ متر

٩ السرعة المتوسطة لجسيم يتحرك بسرعة ابتدائية ع$_{.}$ وعجلة منتظمة حـ خلال الثوانى السابعة والثامنة والتاسعة = ...

الحل

ع$_{.}$ + $\frac{1}{2}$ ٧ حـ

---

١٠ بدأ جسيم حركته فى اتجاه ثابت بسرعة ١٠ سم/ث وعجلة منتظمة ٤ سم/ث^{٢} فى اتجاه سرعته فإن المسافة التى يكون الجسيم قد قطعها خلال الثانيتين الثامنة والتاسعة معًا تساوى ..... م

الحل

∵ السرعة المتوسطة خلال الثانيتين الثامنة والتاسعة = ع$_{(ن=٨)}$ = ١٠ + ٤ × ٨

= ٤٢ م/ث

∴ المسافة المقطوعة خلال الثانيتين الثامنة والتاسعة = ٤٢ × ٢ = ٨٤ متر.

---

١١ س ، ص نقطتان على طريق أفقى مستقيم ، بدأت سيارة (أ) الحركة من س نحو ص من السكون وبعجلة منتظمة ١٠ سم/ث^{٢} وفى نفس اللحظة بدأت سيارة (ب) الحركة من ص نحو س بسرعة منتظمة ٥٤ كم/س فإذا كانت السرعة النسبية للسيارة (أ) بالنسبة للسيارة (ب) لحظة إلتقاؤهما تساوى ١٦٢ كم/س فإن الزمن الذى استغرقته كلًا من السيارتان من بدء الحركة حتى لحظة التقاؤهما يساوى ..... دقيقة.

الحل

بفرض $\vec{ى}$ متجه وحدة فى اتجاه السيارة أ ، $\vec{ع}_{أ ب} = \vec{ع}_{أ} - \vec{ع}_{ب}$

∴ ١٦٢ = ع$_{أ}$ − (−٥٤) ∴ ع$_{أ}$ = ١٠٨ كم/س

∴ لحظة التقاء السيارتان ع$_{أ}$ = ١٠٨ × $\frac{٥}{١٨}$ = ٣٠ م/ث

∵ ع = ع$_{.}$ + حـ ن ، ∴ ٣٠ = صفر + ١٠ ن

∴ ن = ٣٠٠ ثانية

∴ السيارتان تتقابلان بعد مرور ٥ دقائق من بدء الحركة

١٢ بدأ جسم حركته بسرعة ٢٠ م/ث وعجلة منتظمة ٨ م/ث^{٢} فى نفس اتجاه سرعته الابتدائية فإن المسافة المقطوعة فى الثانية الخامسة فقط = ... متر.

الحل

السرعة المتوسطة خلال الثانية الخامسة = ع$_{(ن = ٤,٥)}$ = ٢٠ + ٤,٥ × ٨ = ٥٦ م/ث

∴ المسافة المقطوعة خلال الثانية الخامسة = ٥٦ × ١ = ٥٦ متر

---

١٣ سقط جسم من قمة برج رأسى فوصل إلى سطح الأرض بعد ٥ ثوان فإن ارتفاع البرج يساوى ..... متر.

الحل

∵ ف = ع$_{ب}$ ن + $\frac{١}{٢}$ ء ن^{٢} ∴ ف = صفر + $\frac{١}{٢}$ × ٩,٨ × ٢٥

∴ ف = ١٢٢,٥ متر

---

١٤ أ ، ب جسمان يتحركان فى اتجاهين متضادين ، معيار سرعة أ ضعف معيار سرعة ب فإن : ع$_{أ ب}$ = ...

الحل

∵ $\overrightarrow{ع_{أ}}$ = −٢ $\overrightarrow{ع_{ب}}$ ∴ $\overrightarrow{ع_{ب}}$ = −$\frac{١}{٢}$ $\overrightarrow{ع_{أ}}$

∴ $\overrightarrow{ع_{أ ب}}$ = $\overrightarrow{ع_{أ}}$ − $\overrightarrow{ع_{ب}}$ = $\overrightarrow{ع_{أ}}$ − (−$\frac{١}{٢}$ $\overrightarrow{ع_{أ}}$) = ١,٥ $\overrightarrow{ع_{أ}}$

∴ ع$_{أ ب}$ = ١,٥ ع$_{أ}$

---

١٥ بدأ جسم حركته بسرعة ابتدائية (ع$_{.}$) سم/ث وبعجلة منتظمة (حـ) فى نفس اتجاه السرعة الابتدائية حتى وصلت سرعته النهائية ع = (٦٤ − ع$_{.}$) سم/ث فى فترة زمنية قدرها ١٢ ثانية من بدء الحركة فإن الإزاحة ف = ...

الحل

∵ $\frac{ع + ع_{.}}{٢}$ × ن = ف ∴ $\frac{٦٤ - ع_{.} + ع_{.}}{٢}$ × ١٢ = ف

∴ ف = ٣٨٤ سم = ٣,٨٤ متر

١٦ تحركت دراجة ناحية الشرق بسرعة ٤ م/ث لمدة ٦٠ ثانية ثم توقفت لمدة ١٠ ثوان ثم تحركت ناحية الغرب بسرعة ٥ م/ث لمدة ٣٠ ثانية أخرى فإن السرعة المتوسطة خلال الرحلة الكلية = ... م/ث.

الحل

$ف_1 = 4 \times 60 = 240$ متر ، $ف_2 = 5 \times 30 = 150$ متر

$\therefore$ السرعة المتوسطة $= \frac{240 + 150}{60 + 10 + 30} = 3,9$ م/ث

١٧ جسم يتحرك بعجلة ثابتة لمدة ٢٠ ثانية مبتدأ من السكون إذا تحرك مسافة س في أول ١٠ ثواني ثم تحرك مسافة ص في ١٠ ثواني التالية فإن العلاقة بين س ، ص هي .....

الحل

$\because ف = ع_{بد} + \frac{1}{2} حـ (بد)^2$

$\therefore س = صفر + \frac{1}{2} حـ \times 10^2 = 50$ حـ (١)

، $ص = ف_{2ث} - ف_{1ث} = (0 + \frac{1}{2} حـ (20)^2) - (0 + \frac{1}{2} حـ (10)^2) = 150$ حـ (٢)

$\therefore س = \frac{1}{3}$ ص

١٨ أطلقت رصاصة على حاجز خشبي سمكه ١٨ سم بسرعة ١٠٠ متر/ث فخرجت منه بسرعة ٨٠ متر/ث فإن الحركة داخل الحاجز الخشبي كانت بتقصير مقداره ..... م/ث^2

الحل

$\because ع^2 = ع_0^2 + 2$ حـ ف

$\therefore (80)^2 = (100)^2 + 2 \times$ حـ $\times 0,18$

$\therefore$ حـ $= -10000$ متر/ث^2

$\therefore$ الحركة تكون بتقصير مقداره $= 10000$ م/ث^2

١٩ سقط جسيم من ارتفاع ١٥٠ متر فإن المسافة المقطوعة في الثواني الثالثة والرابعة والخامسة من لحظة سقوطه = ... متر.

الحل

$\because$ السرعة المتوسطة خلال الثواني الثالثة والرابعة والخامسة

$= ع_{(بد = 3,5)} = صفر + 9,8 \times 3,5 = 34,3$ م/ث

$\therefore$ المسافة المقطوعة خلال الثواني الثالثة والرابعة والخامسة $= 3 \times 34,3 = 102,9$ متر.

٢٠ كتلتان قوة التجاذب بينهما ٢٧ نيوتن فإذا زادت المسافة بينهما إلى ثلاثة أمثال ما كانت عليه فإن قوة التجاذب بينهما تصبح ..... نيوتن.

الحل

$\because$ ف$_{٢}$: ف$_{١}$ = ٣ : ١ $\quad\therefore$ ق $\propto \frac{١}{ف^{٢}}$

$\therefore \frac{ق_{١}}{ق_{٢}} = \frac{ف_{٢}^{٢}}{ف_{١}^{٢}}$ $\quad\therefore \frac{٢٧}{ق_{٢}} = \left(\frac{٣}{١}\right)^{٢} = \frac{٩}{١}$ $\quad\therefore$ ق$_{٢}$ = ٣

٢١ ١٨٠ متر/ساعة/ث = ... سم/ث^{٢}

الحل

١٨٠ متر/ساعة/ثانية = $\frac{\text{١٨٠ متر}}{\text{ساعة ث}} = \frac{\text{١٨٠ × ١٠٠ سم}}{\text{٦٠ × ٦٠ ث ث}}$ = ٥ سم/ث^{٢}

٢٢ إذا كان : $\overleftarrow{ع_{١}}$ = ٦٥ $\overleftarrow{س}$ ، $\overleftarrow{ع_{٢}}$ = ٥٠ $\overleftarrow{س}$ فإن : $\overleftarrow{ع_{ن}}$ = ...

الحل

$\because \overleftarrow{ع_{١}} = \overleftarrow{ع_{٢}} - \overleftarrow{ع_{ن}}$ $\quad\therefore$ ٦٥ $\overleftarrow{س}$ = ٥٠ $\overleftarrow{س}$ − $\overleftarrow{ع_{ن}}$

$\therefore \overleftarrow{ع_{ن}} = -١٥ \overleftarrow{س}$

٢٣ جسم كتلته ١ كجم موضوع على سطح كوكب كتلته ك كجم وطول نصف قطره نق متر حيث ثابت الجذب العام ث فإن وزن الجسم على هذا الكوكب .....

الحل

وزن الجسم = ث × $\frac{١ \times ك}{نق^{٢}} = \frac{ث\,ك}{نق^{٢}}$

٢٤ إذا تناقصت سرعة سيارة من ٩٠ كم/س إلى ٣٦ كم/س خلال ١٠ ثوان فإن السيارة كانت تتحرك بتقصير مقداره ..... م/ث^{٢}

الحل

ع$_{ا}$ = ٩٠ × $\frac{٥}{١٨}$ = ٢٥ م/ث ، ع = ٣٦ × $\frac{٥}{١٨}$ = ١٠ م/ث

$\therefore$ ع = ع$_{ا}$ + حـ ن $\quad\therefore$ ١٠ = ٢٥ + حـ × ١٠

$\therefore$ حـ = −١,٥ م/ث^{٢} $\quad\therefore$ مقدار التقصير = ١,٥ م/ث^{٢}

٣٥ مركبة فضائية دولية وزنها على سطح الأرض ٤٢١٩٩٧,٦ نيوتن فإن وزنها عندما تكون في المدار الخارجي على ارتفاع ٣٥٠ كم من سطح الأرض علمًا بأن طول نصف قطر الأرض يساوى ٦,٣٧ × ١٠^٣ كم وكتلتها ٥,٦ × ١٠^٢٤ كجم ، وثابت الجذب العام = ٦,٦٧ × ١٠^-١١ نيوتن. م^٢/كجم^٢ يساوى تقريبًا ..... نيوتن.

الحل

∵ ك ء = ٤٢١٩٩٧,٦

∴ ك (كتلة المركبة) = $\frac{٤٢١٩٩٧,٦}{٩,٨}$ = ٤٣٠٦٠,٩٧٩٥٩ كجم

∴ وزن المركبة في المدار الخارجي

= ٦,٦٧ × ١٠^-١١ × $\frac{٤٣٠٦٠,٩٧٩٥٩ \times ٥,٦ \times ١٠^{٢٤}}{(٣٥٠٠٠٠ + ٦,٣٧ \times ١٠^{٦})^{٢}}$ = ٣٥٦١٧١,٥٤٥ نيوتن

٣٦ يتحرك جسيم على خط مستقيم في عكس اتجاه الرياح بسرعة ابتدائية ٢٠ م/ث وبتقصير منتظم ٤ م/ث^٢ فإن المسافة الكلية التي يقطعها الجسيم بعد مرور ٧ ثوان من البداية يساوى .....

الحل

∵ ع = ع. + حـ ن ∴ صفر = ٢٠ − ٤ ن

∴ ن = ٥ ∴ الجسم يسكن لحظيًا بعد ٥ ثوان

المسافة المقطوعة في ٥ ثواني الأولى

∵ ف = ع. ن + $\frac{١}{٢}$ حـ ن^٢ ∴ ف١ = ٢٠ × ٥ − $\frac{١}{٢}$ × ٤ × ٢٥

∴ ف١ = ٥٠ متر

المسافة المقطوعة خلال الثانيتين التاليتين.

∴ ف٢ = صفر + $\frac{١}{٢}$ × ٤ × ٢^٢ ∴ ف٢ = ٨ متر

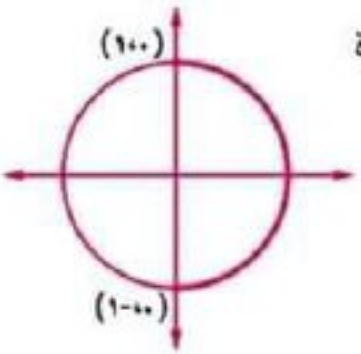
∴ المسافة بعد مرور ٧ ثوانٍ = ٥٠ + ٨ = ٥٨ متر

٢٧ تتحرك نقطة على دائرة الوحدة من النقطة (٠ ، ١) إلى النقطة (٠ ، -١)
فإن المسافة المقطوعة = ... وحدة طول.

الحل

المسافة المطلوبة = نصف محيط الدائرة

= π وحدة طول



٢٨ قطعت سيارة مسافة ٥٠ كم فى ساعة واحدة ثم توقفت لمدة نصف ساعة ثم تحركت فى نفس الاتجاه مسافة ٣٠ كم فى نصف ساعة فإن السرعة المتوسطة
تساوى ..... كم/س.

الحل

السرعة المتوسطة = $\frac{\text{مجموع المسافات}}{\text{الزمن الكلى}} = \frac{٥٠ + ٣٠}{١ + \frac{١}{٢} + \frac{١}{٢}} = ٤٠$ كم/ساعة

٢٩ من نقطة على الأرض قذف جسم لأعلى بسرعة ٢٠ م/ث وبعد ثانية واحدة قذف جسم آخر لأعلى من نفس النقطة السابقة وبنفس السرعة فإذا كانت عجلة الجاذبية الأرضية = ١٠ م/ث^{٢}
فإن الجسمان يلتقيان بعد زمن قدره ..... ثانية من لحظة قذف الجسم الأول.

الحل

بفرض أن الجسمين يلتقيان بعد زمن $ن$ من قذف الجسم الأول وعندما يلتقى الجسمان فإنهما يكونان على نفس الارتفاع من سطح الأرض

$\therefore ٢٠ ن - \frac{١}{٢} \times ١٠ \times ن^{٢} = ٢٠ (ن - ١) - \frac{١}{٢} \times ١٠ \times (ن - ١)^{٢}$

$\therefore$ ~~٢٠ ن~~ $- ٥ ن^{٢} =$ ~~٢٠ ن~~ $- ٢٠ - ٥ (ن^{٢} - ٢ ن + ١)$

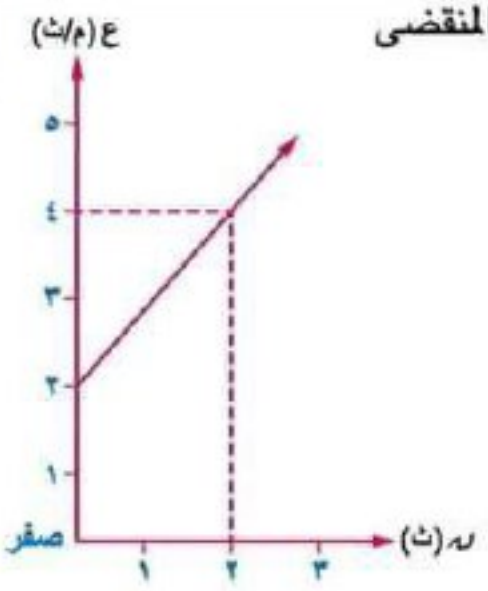
$\therefore$ ~~$- ٥ ن^{٢}$~~ $= - ٢٠ -$ ~~$٥ ن^{٢}$~~ $+ ١٠ ن - ٥$ $\therefore ١٠ ن = ٢٥$

$\therefore ن = ٢,٥$ ثانية

٣٠ الشكل المقابل يبين العلاقة بين سرعة جسم والزمن المنقضى

علمًا بأن الجسم يتحرك بعجلة منتظمة

فإن : حـ = ... متر/ث٢



الحل

∵ ع = ع. + حـ ن ، ع = ٤ عند ن = ٢

∴ ٤ = ٢ + ٢ حـ ∴ حـ = ١

حل آخر:

حـ = ميل الخط المستقيم المار بالنقطتين (٠ ، ٢) ، (٢ ، ٤)

$= \frac{٤ - ٢}{٢ - ٠} = ١$

٣١ إذا سقط جسم من ارتفاع ١٠ أمتار على أرض أفقية فإن سرعته لحظة اصطدامه بالأرض بوحدة م/ث هى .....

الحل

∵ ع٢ = ع.٢ + ٢ ء ف ∴ ع٢ = صفر + ٢ × ٩,٨ × ١٠

∴ ع = ١٤ م/ث

٣٢ سقط جسم من قمة برج فقطع فى الثانية الأخيرة قبل وصوله للأرض مسافة ٢٤,٥ متر فإن ارتفاع البرج = ... متر.

الحل

بفرض أن زمن السقوط لسطح الأرض = ن ثانية

∵ السرعة المتوسطة خلال الثانية الأخيرة $= \frac{٢٤,٥}{١} = ٢٤,٥$ م/ث ،

∵ ع(ن - $\frac{١}{٢}$) = ع. + ء (ن - $\frac{١}{٢}$) ،

∴ ٢٤,٥ = صفر + ٩,٨ × (ن - $\frac{١}{٢}$) ∴ ن = ٣ ثوان

∴ ف = ع. ن + $\frac{١}{٢}$ ء ن٢ = صفر + $\frac{١}{٢}$ × ٩,٨ × ٩ = ٤٤,١ متر

∴ ارتفاع البرج = ٤٤,١ متر