

بداية نحدد نقطة الاسناد او خط المرجع مثل نقطة الاصل او سطح الارض او غيرها والتي منها نحدد موقع الجسم
الموقع (س او ص): هو بعد النقطة او الجسم عن خط المرجع والموقع الابتدائي (س₁ او ص₁) والموقع النهائي
(س₂ او ص₂)

الازاحة (Δس او Δص) : وهي المتجه المستقيم من نقطة البداية الى نقطة النهاية

$$\Delta س = س_2 - س_1 \quad \Delta ص = ص_2 - ص_1$$

$$\overline{ع المتجهة} = \frac{\Delta س}{\Delta ز}$$

نستنتج ان متوسط السرعة المتجهة دائما بنفس اتجاه الازاحة حسب العلاقة الاخيرة لان (Δز) موجبة دائما

نظام الاشارات :

(ع المتجهة) : موجبة اذا كانت الحركة نحو اليمين او نحو الاعلى

الموقع (س او ص) : موجب اذا كان الموقع يمين او اعلى نقطة الاسناد او خط المرجع

الازاحة (Δس او Δص) : موجبة اذا كانت نحو يمين او اعلى نقطة الاسناد او خط المرجع

المسافة (ف) : عدد وحدات الطول (الامتار مثلا) التي قطعها الجسم

$$\overline{ع القياسية} = \frac{ف}{\Delta ز}$$

المسافة = الازاحة فقط اذا كانت الحركة بخط مستقيم واتجاه واحد . وغير ذلك فان المسافة > الازاحة .

حيثما وردت كلمة سرعة يقصد بها السرعة المتجهة اللحظية

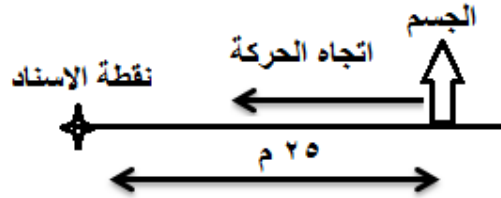
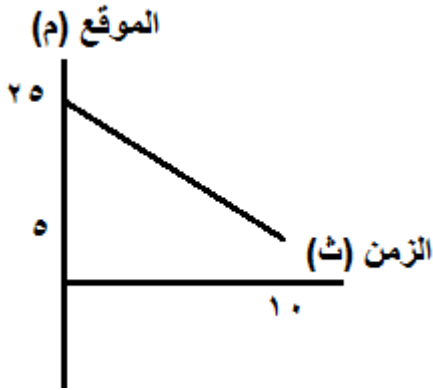
السرعة المتجهة اللحظية = متوسط السرعة المتجهة عندما تكون السرعة ثابتة .

اولا : في منحنى (الموقع - الزمن) تحتاج ان تعلم ان :

١. يزودنا بمعلومات عن موقع الجسم كل لحظة ومتوسط السرعة المتجهة والقياسية
٢. الموقع يكون موجب اذا كان يمين او فوق نقطة الاسناد والعكس صحيح
٣. اذا كان ميل الخط المستقيم سالب (المستقيم هابط) عند النظر من جهة اليسار ، فان الازاحة ومتوسط السرعة المتجهة سالبة. والعكس صحيح
٤. **ميل الخط المستقيم لمنحنى (الموقع - الزمن) = متوسط السرعة المتجهة** ، والمستقيم الذي ميله اكبر يعني ان متوسط السرعة المتجهة له اكبر ونستفيد من ذلك لمقارنة متوسط السرعة المتجهة للجسام المختلفة .
٥. كل خط مستقيم يدل على ان السرعة ثابتة في تلك الفترة .
٦. الموقع : اذا كان على محور الصادات السالب (يعني اسفل نقطة الاسناد) يعني انه يسار نقطة الاسناد
٧. الموقع : اذا كان على محور الصادات الموجب (يعني اعلى نقطة الاسناد) يعني انه يمين نقطة الاسناد
٨. الازاحة او متوسط السرعة المتجهة : اذا كانت موجبة فانها تكون لاعلى محور الصادات او يمين السينات
٩. الازاحة او متوسط السرعة المتجهة : اذا كانت سالبة فانها تكون باتجاه اسفل محور الصادات او يسار السينات

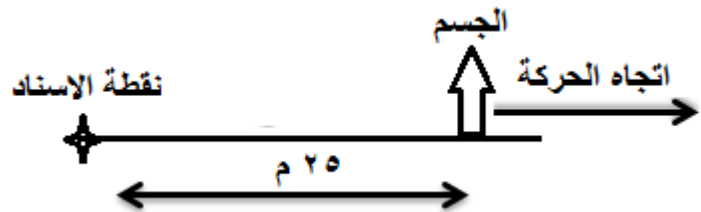
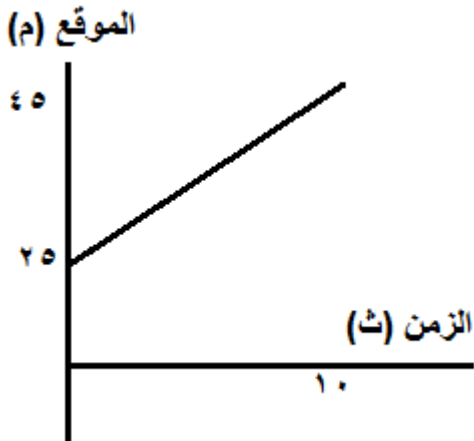
تمارين تمهيدية

تدريب (١) يتحرك جسم بسرعة ثابتة (-١٢) م/ث مارا بنقطة تبعد (٢٥) م على يمين نقطة الاسناد وتوقف بعد ان قطع مسافة (٢٠) م خلال (١٠) ثوان . مثل بالرسم البياني العلاقة بين الموقع - الزمن ؟



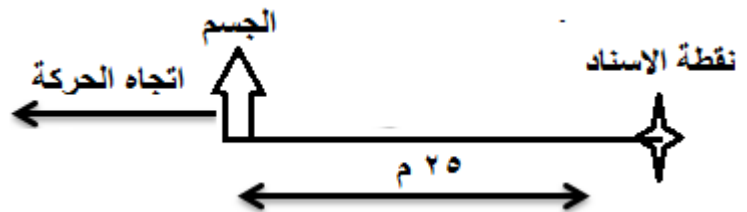
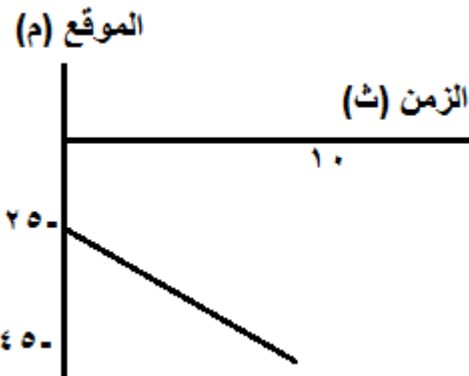
تدريب (٢) يتحرك جسم بسرعة ثابتة (+١٢) م/ث مارا بنقطة تبعد (٢٥) م على يمين نقطة الاسناد وتوقف بعد ان قطع مسافة (٢٠) م خلال (١٠) ثوان . مثل بالرسم البياني العلاقة بين الموقع - الزمن ؟

$$\text{حيث س}_1 = 25 + 20 = 45 \text{ م ، س}_2 = 25 + 20 = 45 \text{ م}$$



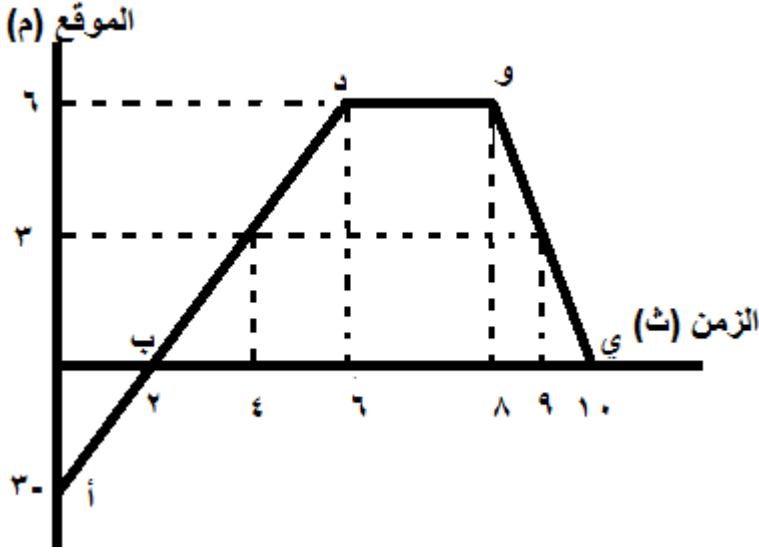
تدريب (٣) يتحرك جسم بسرعة ثابتة (-١٢) م/ث مارا بنقطة تبعد (٢٥) م على يسار نقطة الاسناد وتوقف بعد ان قطع مسافة (٢٠) م خلال (١٠) ثوان . مثل بالرسم البياني العلاقة بين الموقع - الزمن ؟

$$\text{حيث س}_1 = 25 - 20 = 5 \text{ م ، س}_2 = 25 - 20 = 5 \text{ م}$$



سؤال (٤) يتحرك جسم بسرعة ثابتة (+١٢) م/ث مارا بنقطة تبعد (٢٥) م على يسار نقطة الاسناد وتوقف بعد ان قطع مسافة (٢٠) م خلال (١٠) ثوان . مثل بالرسم البياني العلاقة بين الموقع - الزمن ؟

تدريب (١) : يتحرك جسم على طريق افقي (خط مستقيم) بحيث يغير موقعه مع الزمن كما في الشكل . اجب عما يلي:



(١) ماذا يمثل ميل الخط المستقيم ؟ متوسط السرعة المتجهة

(٢) هل سرعة الجسم ثابتة في الفترة (أ ب)؟ نعم ،

لانه خط مستقيم ، حيث يقطع ازاحات

متساوية في ازمئة متساوية حيث يقطع

(٣) حدد موقع بداية الرحلة وموقع النهاية للرحلة

؟ س١ = ٣ م ، س٢ = ٠

(٤) بعد ثانية من بدء الحركة حدد موقع الجسم

بشكل تقريبي ؟ هل يبتعد ام يقترب من نقطة

الاسناد ؟ س١ ≈ ١,٥ م ، فهو يقترب من

نقطة الاسناد لانه كان يبعد (٣-) م فاصبح (-)

(١,٥ م أي اقترب موقع الجسم من نقطة الاسناد

(٥) بعد ثانيتين من بدء الحركة حدد موقع الجسم ؟ وصل الجسم عند نقطة الاسناد

(٦) صف حركة الجسم خلال الفترة الزمنية (٠ - ٢) ثانية او الفترة (أ ب)؟ الى أي اتجاه يتحرك ؟ بدأ الجسم الحركة

من نقطة تبعد (٣) م يسار نقطة الاسناد وتحرك بسرعة ثابتة نحو اليمين باتجاه نقطة الاسناد

(٧) حدد موقع الجسم عند بداية الحركة عند النقطة (أ) وموقعه عند النقطة (ب) ؟ س١ = ٣ م ، س٢ = ٠

(٨) احسب الازاحة خلال الفترة (أ ب) ؟ ومتوسط السرعة المتجهة خلال نفس الفترة ؟

$\Delta s = s_2 - s_1 = 0 - 3 = -3$ م والاشارة الموجبة تشير ان الازاحة نحو اليمين أي ان الجسم يتجه نحو

اليمين

(ع المتجهة) $\bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{3}{2} = 1,5$ م/ث ونلاحظ ان اشارة السرعة موجبة نفس الازاحة أي الحركة لليمين

(٩) احسب المسافة المقطوعة خلال الفترة (أ ب) ؟ ومتوسط السرعة القياسية خلال نفس الفترة ؟

ف = ٣ م

(ع القياسية) $\bar{v} = \frac{f}{\Delta t} = \frac{3}{2} = 1,5$ م/ث ، ليس لها اتجاه لانها قياسية

(١٠) بعد (٢) ثوان من بدء الحركة حدد موقع الجسم ؟ كم يبعد عن نقطة الاسناد ؟ عند نقطة

الاسناد ، س١ = ٠

(١١) بعد (٣) ثوان من بدء الحركة حدد موقع الجسم بشكل تقريبي ؟ كم يبعد عن نقطة الاسناد ؟ س١ ≈ ١,٥ م

، يمين نقطة الاسناد لانها موجبة

(١٢) بعد (٤) ثوان من بدء الحركة حدد موقع الجسم بشكل تقريبي ؟ كم يبعد عن نقطة الاسناد ؟ س١ = ٤ م ،

يمين نقطة الاسناد لانها موجبة

(١٣) بعد (٥) ثوان من بدء الحركة حدد موقع الجسم بشكل تقريبي ؟ كم يبعد عن نقطة الاسناد ؟ س١ ≈ ٤,٥ م

، يمين نقطة الاسناد لانها موجبة

(١٤) بعد (٦) ثوان من بدء الحركة حدد موقع الجسم بشكل تقريبي ؟ كم يبعد عن نقطة الاسناد ؟ $s = +6$ م ،
يمين نقطة الاسناد لانها موجبة

(١٥) صف حركة الجسم خلال الفترة الزمنية (٢ - ٦) ثانية او الفترة (ب د)؟ الى أي اتجاه يتحرك ؟ يتحرك
الجسم بسرعة ثابتة نحو اليمين

(١٦) حدد موقع الجسم عند بداية الحركة عند النقطة (ب) وموقعه عند النقطة (د) ؟ $s = 0$ ، $s = +6$ م

(١٧) احسب الازاحة خلال الفترة (ب د) ؟ ومتوسط السرعة المتجهة خلال نفس الفترة ؟

$\Delta s = s_2 - s_1 = 6 - 0 = 6$ م والاشارة الموجبة تشير ان الازاحة نحو اليمين أي ان الجسم يتجه نحو
اليمين

(ع المتجهة) $= \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{6}{2-6} = -1,5$ م/ث ونلاحظ ان اشارة السرعة موجبة نفس الازاحة أي الحركة لليمين

وكذلك نفس قيمتها في الفترة (أ ب) بمعنى ان السرعة ثابتة على طول الخط المستقيم (أ د)

(١٨) احسب المسافة المقطوعة خلال الفترة (ب د) ؟ ومتوسط السرعة القياسية خلال نفس الفترة ؟

ف = ٦ م

(ع القياسية) $= \frac{f}{\Delta t} = \frac{6}{2-6} = -1,5$ م/ث ، ليس لها اتجاه لانها قياسية ، ولان الحركة بخط مستقيم واتجاه واحد (نحو

اليمين طوال الفترة أ د) فان متوسط السرعة القياسية = متوسط السرعة المتجهة

(١٩) بعد (٦) ثوان من بدء الحركة حدد موقع الجسم ؟ كم يبعد عن نقطة الاسناد ؟ $s = +6$ م أي يمين نقطة
الاسناد

(٢٠) بعد (٧) ثوان من بدء الحركة حدد موقع الجسم ؟ كم يبعد عن نقطة الاسناد ؟ $s = +6$ م أي يمين نقطة
الاسناد

(٢١) بعد (٨) ثوان من بدء الحركة حدد موقع الجسم ؟ كم يبعد عن نقطة الاسناد ؟ $s = +6$ م أي يمين نقطة
الاسناد

(٢٢) صف حركة الجسم خلال الفترة الزمنية (٦ - ٨) ثوان او خلال الفترة (د و) ؟ الى أي اتجاه يتحرك ؟
الجسم ساكن خلال هذه الفترة

(٢٣) حدد موقع الجسم عند بداية الحركة عند النقطة (د) وموقعه عند النقطة (و) ؟ $s = +6$ ، $s = +6$ م

(٢٤) احسب الازاحة خلال الفترة (د و) ؟ ومتوسط السرعة المتجهة خلال نفس الفترة ؟

$\Delta s = s_2 - s_1 = 6 - 6 = 0$ م

(ع المتجهة) $= \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{0}{8-6} = 0$ م/ث

(٢٥) احسب الازاحة خلال اول (٧) ثوان ؟ $\Delta s = s_2 - s_1 = 6 - (-3) = 9$ م

(٢٦) احسب المسافة المقطوعة خلال الفترة (د و) ؟ ومتوسط السرعة القياسية خلال نفس الفترة ؟

ف = صفر

(ع القياسية) $= \frac{f}{\Delta t} = \frac{0}{8-6} = 0$ م/ث

(٢٧) بعد (٨) ثوان من بدء الحركة حدد موقع الجسم بشكل تقريبي ؟ كم يبعد عن نقطة الاسناد ؟ $s = +6$ م

يمين نقطة الاسناد

(٢٨) بعد (٩) ثوان من بدء الحركة حدد موقع الجسم بشكل تقريبي ؟ هل يبتعد ام يقترب من نقطة الاسناد ؟

س = +٣ يقترب من نقطة الاسناد أي يتحرك نحو اليسار

(٢٩) بعد (١٠) ثوان من بدء الحركة حدد موقع الجسم بشكل تقريبي ؟ كم يبعد عن نقطة الاسناد ؟ س = ٠

اصبح الجسم عند نقطة الاسناد أي بقي يتحرك نحو اليسار

(٣٠) صف حركة الجسم خلال الفترة الزمنية (٨ - ١٠) ثوان خلال الفترة (و ي) ؟ الى أي اتجاه يتحرك ؟

يتحرك نحو اليسار (نحو الخلف) بسرعة ثابتة الى ان وصل نقطة الاسناد وتوقف عندها

(٣١) حدد موقع الجسم عند بداية الحركة عند النقطة (و) وموقعه عند النقطة (ي) ؟ س_و = +٦ ، س_ي = ٠

(٣٢) احسب الازاحة خلال الفترة (و ي) ؟ ومتوسط السرعة المتجهة خلال نفس الفترة ؟

$\Delta s = s_2 - s_1 = 0 - 6 = -6$ م والاشارة السالبة تدل ان الجسم يتحرك نحو اليسار

(ع المتجهة) $= \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{-6}{10-8} = -\frac{3}{2}$ م/ث والاشارة مطابقة لاشارة الازاحة دائما وهذا يدل ان الحركة لليسا

(٣٣) احسب الازاحة خلال اخر (٣) ثوان ؟ $\Delta s = s_2 - s_1 = 0 - 6 = -6$ م (يسار نقطة الاسناد)

(٣٤) احسب المسافة المقطوعة خلال الفترة (و ي) ؟ ومتوسط السرعة القياسية خلال نفس الفترة ؟

ف = ٦ م

(ع القياسية) $= \frac{f}{\Delta t} = \frac{6}{10-8} = \frac{3}{2}$ م/ث

(٣٥) احسب الازاحة خلال الرحلة كاملة ؟ واحسب متوسط السرعة المتجهة خلال نفس الفترة ؟

$\Delta s = s_2 - s_1 = 0 - (-3) = +3$ م والاشارة الموجبة تدل ان الجسم يتحرك نحو اليمين

(ع المتجهة) $= \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{+3}{10-8} = \frac{3}{2}$ م/ث والاشارة مطابقة لاشارة الازاحة دائما وهذا يدل ان الحركة لليمين

(٣٦) احسب المسافة خلال الرحلة كاملة؟ واحسب متوسط السرعة القياسية خلال نفس الفترة؟

ف = ٣ + ٦ + ٦ = ١٥ م

(ع القياسية) $= \frac{f}{\Delta t} = \frac{15}{10-8} = 1.5$ م/ث

(٣٧) متى يمر الجسم بنقطة الاسناد ؟ وعند أي النقاط ؟ بعد ثابنتين عند النقطة (ب) وبعد (١٠) ثوان عند

النقطة (ي)

(٣٨) صف حركة الجسم خلال الرحلة كاملة ؟ اجمع الوصف خلال الفترات (أ ب) ، (ب د) ، (د و) ، (و ي)

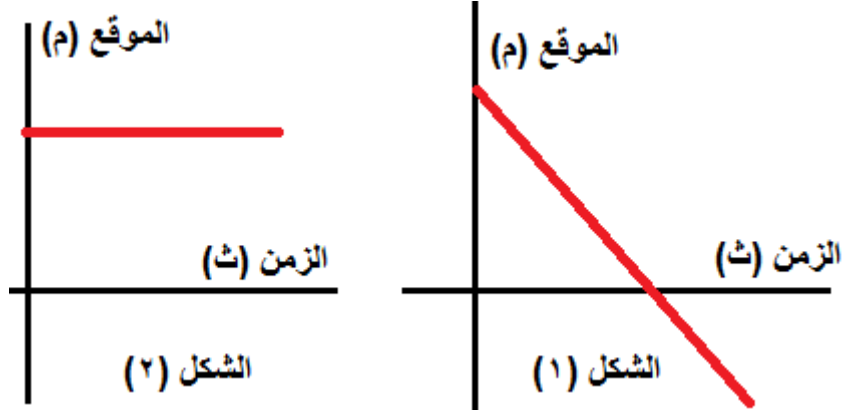
(٣٩) بدأ الجسم الحركة من نقطة تبعد (٣) م يسار نقطة الاسناد وتحرك بسرعة ثابتة نحو اليمين باتجاه نقطة

الاسناد ، وبقي يتحرك الجسم بسرعة ثابتة نحو اليمين لمدة (٦) ثوان ، ثم توقف الجسم خلال الفترة (٦ - ٨)

ثوان ، يتحرك نحو اليسار (نحو الخلف) بسرعة ثابتة الى ان وصل نقطة الاسناد وتوقف عندها

(٤٠) ما زمن الرحلة كاملة ؟ (١٠ ثوان)

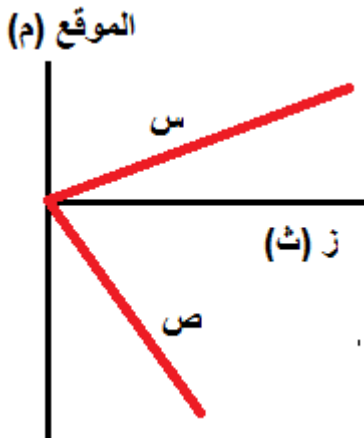
تدريب (٢) : على ماذا يدل كل من منحنيني (الموقع - الزمن) الموضحين في الشكل المجاور ؟



الشكل (١) : بدأ الجسم من نقطة على يمين نقطة الاسناد وبدأ يتحرك بسرعة ثابتة (لان الخط مستقيم) نحو نقطة الاسناد (نحو اليسار) لان الموقع يقل . (جسم يتحرك بسرعة ثابتة نحو اليسار)

الشكل (٢) : الجسم ساكن طوال الوقت لان الموقع ثابت (بعد الجسم عن نقطة الاسناد لم يتغير)

تدريب (٣) : يبين الشكل منحنى (الموقع - الزمن) لعذائين (س ، ص) انطلقا من النقطة نفسها .



(١) صف حركة كل من الجسمين ؟ الجسم (س) يتحرك بسرعة ثابتة نحو

اليمين والجسم (ص) يتحرك بسرعة ثابتة نحو اليسار

(٢) نستنتج ان العذائين ركضا في :

(أ) الاتجاه نفسه ، وسرعة (س) اقل من سرعة (ص)

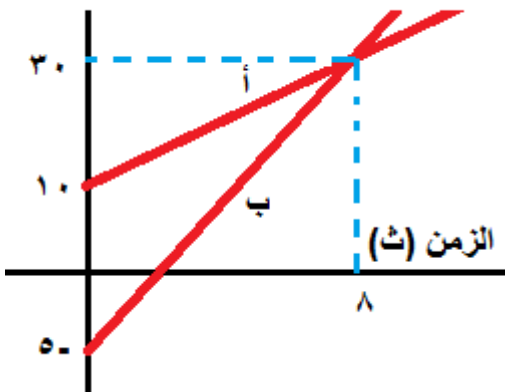
(ب) الاتجاه نفسه ، وسرعة (س) اكبر من سرعة (ص)

(ج) اتجاهين متعاكسين ، وسرعة (س) اقل من سرعة (ص)

(د) اتجاهين متعاكسين ، وسرعة (س) اكبر من سرعة (ص)

تدريب (٤) : رصدت حركة عدائين (أ ، ب) في سباق جري (خط مستقيم واتجاه واحد) ثم رسم منحني (الموقع - الزمن) لهما كما في الشكل . حدد ما يلي :

الموقع (م)



(١) صف حركة كل من العدائين ؟ يتحركان بسرعة ثابتة نحو اليمين

حيث بدأ (أ) من نقطة على يمين نقطة الاسناد و (ب) على يسارها

(٢) موقع كل من العدائين لحظة بداية رصد الحركة بالنسبة لنقطة

الاصل ؟ العداء (أ) يسار نقطة الاسناد على بعد (٥) م منها أي س = -

٥ م ، والعداء (ب) على يمين نقطة الاسناد على بعد (١٠) م منها أي

س = ١٠ + م

(٣) موقع كل من العداء (ب) بالنسبة الى العداء (أ) لحظة بداية

الحركة ؟ س = - ١٥ م أي يقع على يساره على بعد (١٥) م لانه اسفل

نقطة الاسناد (أ)

(٤) الزمن الذي كان فيه العدائين عند الموقع نفسه ؟ (٨) ثوان

(٥) متى التقى العداءان ؟ بعد (٨) ثوان

(٦) أي العدائين سرعته كانت اكبر ؟ حيث ان الحركة بخط مستقيم واتجاه واحد فان الازاحة = المسافة وبالتالي

متوسط السرعة القياسية = متوسط السرعة المتجهة لذلك نحسب أي من سرعتين . وحيث ان ميل الخط المستقيم

لمنحني (الموقع - الزمن) = متوسط السرعة المتجهة (تناسب طردي بينهما) فان سرعة (ب) اكبر سرعة العداء

(أ) لان ميل (ب) اكبر من ميل المستقيم (١) .

احسب سرعة كل من العدائين (أ ، ب) ؟

بالنسبة للعداء (أ) :

$$\Delta s = s_2 - s_1 = 30 - 10 = 20 \text{ م} \text{ والاشارة الموجبة تدل ان الجسم يتحرك نحو اليمين}$$

$$\bar{v} \text{ (المتجهة)} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{20 \text{ م}}{2.5 \text{ م/ث}} = 8 \text{ م/ث} \text{ والاشارة مطابقة لاشارة الازاحة دائما وهذا يدل ان الحركة لليمين}$$

بالنسبة للعداء (ب) :

$$\Delta s = s_2 - s_1 = 30 - (-5) = 35 \text{ م} \text{ والاشارة الموجبة تدل ان الجسم يتحرك نحو اليمين}$$

$$\bar{v} \text{ (المتجهة)} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{35 \text{ م}}{4.3 \text{ م/ث}} = 8 \text{ م/ث} \text{ والاشارة مطابقة لاشارة الازاحة دائما وهذا يدل ان الحركة لليمين}$$

لاحظ مرة اخرى ان سرعة (ب) اكبر من سرعة (أ)

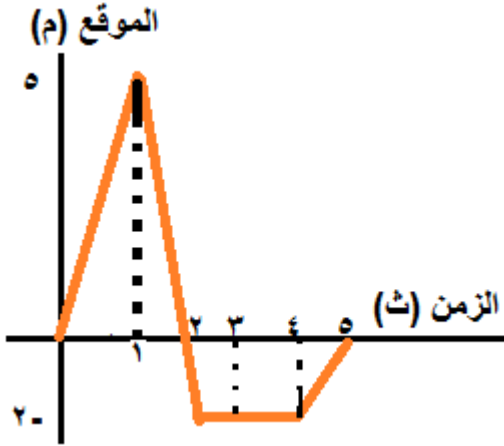
(٧) احسب المسافة الفاصلة بين العدائين عند اللحظة (ز = ٥ ث) ؟

$$f_a = \Delta s_a = \bar{v} \text{ المتجهة} \times z = 2.5 \times 5 = 12.5 \text{ م} \text{ المسافة التي قطعها او الازاحة (الحركة بخط مستقيم واتجاه واحد)}$$

$$f_b = \Delta s_b = \bar{v} \text{ المتجهة} \times z = 4.3 \times 5 = 21.5 \text{ م}$$

$$\text{المسافة بينهما} = 21.5 - 12.5 = 9 \text{ م}$$

تدريب (٥) : رصدت حركة جسم ثم رسم منحنى (الموقع - الزمن) كما في الشكل . اجب ما يلي :



(١) صف حركة الجسم خلال الرحلة كاملة ؟ بدأ الجسم الحركة من نقطة الاسناد نحو اليمين بسرعة ثابتة لمدة ثانية واحدة ، ثم عاد بالحركة للخلف نحو اليسار نحو نقطة الاسناد لمدة (٢,٥) ثانية تقريبا ثم توقف لمدة ثانيتين خلال الفترة (٢-٤) ثانية ، ثم عاد يتحرك نحو اليمين باتجاه نقطة الاسناد لمدة ثانية خلال الفترة (٤-٥) ثانية ووصل في النهاية الى نقطة الاسناد وتوقف عندها .

(٢) حدد الازاحة بعد (٣) ثوان من بدء الحركة ؟

$$\Delta s = s_2 - s_1 = (-2) - 0 = -2 \text{ م أي الازاحة نحو اليسار}$$

(٣) متوسط السرعة المتجهة خلال (٣) ثوان من بدء الحركة ؟

$$\bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{-2}{3} = -0,67 \text{ م/ث والاشارة مطابقة لاشارة}$$

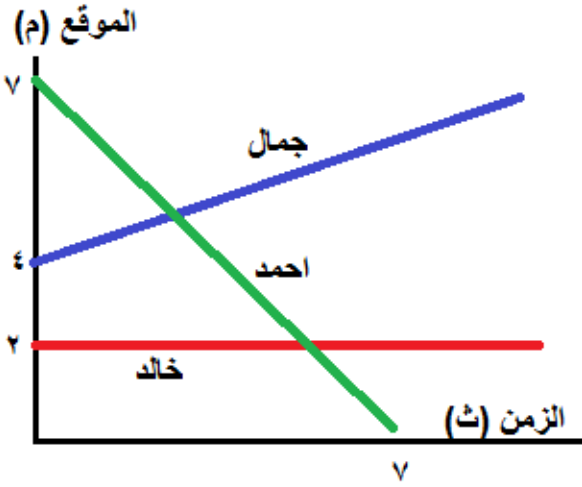
الازاحة دائما وهذا يدل ان الحركة لليسار

(٤) حدد المسافة بعد (٣) ثوان من بدء الحركة ؟ $f = 2 + 0 + 0 = 12 \text{ م}$

متوسط السرعة القياسية خلال (٣) ثوان من بدء الحركة ؟ $\bar{v} = \frac{f}{\Delta t} = \frac{12}{3} = 4 \text{ م/ث}$

(٥) كم استغرقت الرحلة كاملة ؟ (٥) ثوان

تدريب (٦) : يمثل الشكل منحنى (الموقع - الزمن) لثلاثة اشخاص .
(١) صف حركة كل من الاشخاص الثلاثة ؟



احمد : بدأ الحركة بسرعة ثابتة من نقطة تبعد (٧) م
يمين نقطة الاسناد متجها نحو اليسار
جمال : بدأ الحركة بسرعة ثابتة من نقطة تبعد (٤) م
يمين نقطة الاسناد متجها نحو اليمين
خالد : بقي ساكن طوال الوقت

(٢) حدد موقع كل منهم بالنسبة لنقطة الاصل ؟

احمد : س١ = ٧ م

جمال : س١ = ٤ م

خالد : س١ = ٢ م

(٣) حدد موقع احمد بالنسبة لجمال بداية الحركة ؟ س١ = ٣ م

(٤) حدد موقع جمال بالنسبة ل احمد بداية الحركة ؟ س١ = ٣ م

(٥) حدد موقع جمال بالنسبة لخالد بداية الحركة ؟ س١ = ٢ م

(٦) حدد موقع احمد بالنسبة لخالد بداية الحركة ؟ س١ = ٥ م

(٧) حدد موقع خالد بالنسبة ل احمد بداية الحركة ؟ س١ = ٥ م

(٨) رتب هؤلاء الاشخاص تصاعديا حسب متوسط السرعة المتجهة لكل منهم محددات اتجاه حركته ؟

متوسط السرعة المتجهة تتناسب طرديا مع ميل الخط المستقيم لمنحنى (الموقع - الزمن)

الذي ميله اكبر تكون سرعته اكبر .

سرعة : احمد < جمال < خالد

حيث ان :

خالد واقف بدون حركة طوال الوقت بقي على بعد (٢) م يمين نقطة الاسناد .

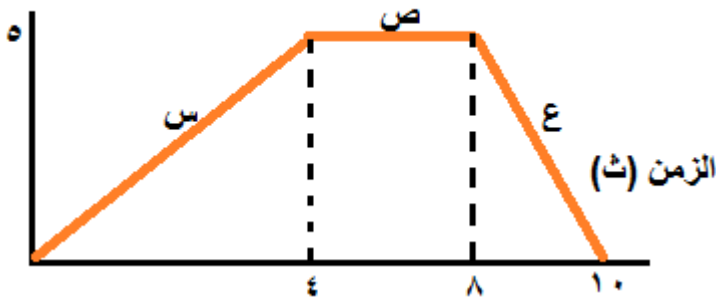
جمال يتحرك نحو اليمين لان ميل الخط المستقيم موجب (او متصاعد عند النظر من اليسار)

احمد يتحرك نحو اليسار لان ميل الخط المستقيم سالب (او هابط عند النظر من اليسار)

(٩) مثل بيانيا العلاقة (ع - ز) ؟

تدريب (٧) : رصدت حركة شاب بخط مستقيم خلال ذهابه الى جاره والعودة ثم رسم منحنى (الموقع - الزمن) كما في الشكل . اجب ما يلي :

الموقع (م)



(١) صف حركة الشاب خلال الرحلة كاملة ؟ بدأ الجسم الحركة من عند نقطة الاسناد بسرعة ثابتة نحو اليمين لمدة (٤) ثوان خلال الفترة (س) ثم توقف لمدة (٤) ثوان خلال الفترة (ص) ثم عاد للخلف نحو نقطة الاسناد بسرعة ثابتة خلال الفترة (ع) الى ان وصلها بعد (١٠) ثوان

(٢) في أي المراحل كان متوسط السرعة

المتجهة الشاب اكبر خلال الذهاب الى جاره او العودة من عنده ؟ متوسط السرعة المتجهة = ميل الخط المستقيم لمنحنى (الموقع - الزمن) وحيث ان ميل المستقيم (ع) اثناء العودة اكبر من ميل المستقيم (س) اثناء الذهاب فان سرعته بالعودة اكبر من الذهاب

(٣) احسب متوسط السرعة المتجهة للشاب في مرحلة الذهاب ؟

$$\bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{0 - 0}{4 - 0} = 0 \text{ م/ث} \text{ والاشارة موجبة وهذا يدل ان الحركة لليمين}$$

(٤) احسب متوسط السرعة المتجهة للشاب في الاياب ؟

$$\bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{0 - 0}{8 - 10} = 0 \text{ م/ث} \text{ والاشارة سالبة وهذا يدل ان الحركة لليساار}$$

(٥) احسب متوسط السرعة المتجهة للشاب خلال الرحلة كاملة ؟

$$\bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{0 - 0}{10 - 0} = 0 \text{ صفر}$$

(٦) احسب متوسط السرعة القياسية للشاب خلال الرحلة كاملة ؟

$$\bar{v} = \frac{f}{\Delta t} = \frac{0 + 0}{10 - 0} = 0 \text{ م/ث}$$

ثانيا : في منحنى (السرعة - الزمن) تحتاج ان تعلم ان :

١. يزودنا بمعلومات عن السرعة اللحظية والتسارع (الميل) والازاحة (المساحة تحت المنحنى)
٢. اذا كان ميل الخط المستقيم سالب (هابط) عند النظر من جهة اليسار ، فان السرعة تقل والتسارع سالب

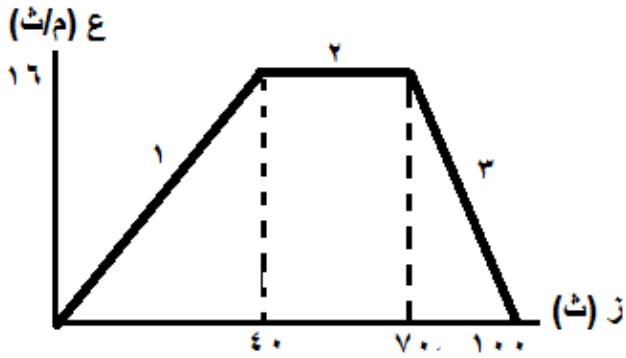
٣. ميل الخط المستقيم لمنحنى (السرعة - الزمن) = التسارع

٤. والمستقيم الذي ميله اكبر يعني ان التسارع له اكبر ونستفيد من ذلك لمقارنة تسارع الاجسام المختلفة .

٥. المساحة تحت منحنى (السرعة - الزمن) = الازاحة حيث : $\Delta s = \bar{v} \times \Delta t$

٦. الخط الافقي يدل ان السرعة ثابتة .

تدريب (١) : يوضح الشكل كيفية تغير سرعة سيارة بين اشارتين ضوئيتين متتاليتين . (طبعا الحركة بخط مستقيم واتجاه واحد بمعنى ان الازاحة = المسافة وكذلك متوسط السرعة القياسية = متوسط السرعة المتجهة) .



(١) صف حركة السيارة ؟ بدأت الحركة من السكون

بازدياد حتى اصبحت السرعة (١٦) م/ث خلال (٤٠)

ثانية ثم ثبتت سرعتها لمدة (٣٠) ثانية ثم بدأت

تتناقص لمدة (٣٠) ثانية عند استخدام الفرامل

لتنوقف تماما بعد (١٠٠) ثانية

(٢) احسب تسارع الجسم اول (١٠) ثوان ؟

تسارع الجسم خلال الفترة (٤٠ - ٠) ثانية ثابت ، فيمكن حساب التسارع عند أي نقطتين خلال هذه الفترة .

$$ت = \frac{\Delta ع}{\Delta ز} = \frac{16-0}{40-0} = 0,4 \text{ م/ث}^2$$

(٣) احسب تسارع الجسم خلال اخر (٢٠) ثوان ؟

تسارع الجسم خلال الفترة (١٠٠ - ٧٠) ثانية ثابت ، فيمكن حساب التسارع عند اي نقطتين خلال هذه الفترة

$$ت = \frac{\Delta ع}{\Delta ز} = \frac{0-16}{100-70} = -0,53 \text{ م/ث}^2$$

(٤) في أي المناطق (١ ، ٢ ، ٣) يتحرك الجسم بتسارع اكبر ؟ المنطقة (٣) لان الميل اكبر ما يمكن

(٥) متى تكون سرعة السيارة (١٠) م/ث نحو اليمين ؟

$$٢٤ = ١٤ + ت \times ١٠ \Rightarrow ت = 10 - 14 = -0,4 \text{ م/ث}^2 \Rightarrow ز = 25 \text{ ث}$$

(٦) متى تكون سرعة السيارة (١٠) م/ث نحو اليسر ؟

$$٢٤ = ١٤ + ت \times 10 \Rightarrow ت = 10 - 14 = -0,53 \text{ م/ث}^2 \Rightarrow ز = 18 \text{ ث اخر } 88 = 70 + 18$$

(٧) احسب الازاحة للسيارة بين الاشارتين ؟ او حدد موقع الاشارة الثانية بالنسبة للاشارة الاولى ؟

الازاحة = المساحة تحت منحنى (ع - ز)

= مساحة المثلث (١) + مساحة المستطيل (٢) + مساحة المستطيل (٣)

$$= \frac{1}{2} \times القاعدة \times الارتفاع + الطول \times العرض + \frac{1}{2} \times القاعدة \times الارتفاع$$

$$= \frac{1}{2} \times 40 \times 16 + 16 \times (70 - 40) + \frac{1}{2} \times (100 - 70) \times 16$$

$$= 320 + 480 + 240 = 1040 \text{ م}$$

(٨) احسب متوسط السرعة المتجهة خلال الاشارتين ؟ (ع المتجهة) = $\frac{\Delta ع}{\Delta ز} = \frac{1040}{100} = 10,4 \text{ م/ث}$

(٩) احسب المسافة المقطوعة خلال الاشارتين ؟ المسافة = الازاحة

= 1040 م لان الحركة بخط مستقيم

(١٠) احسب متوسط السرعة القياسية خلال الاشارتين ؟

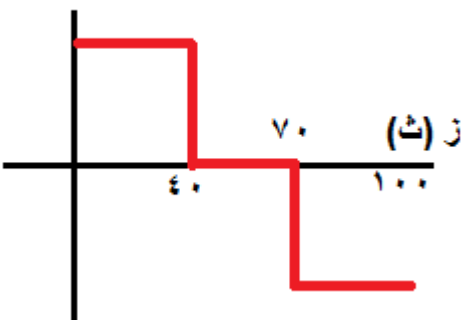
$$ع (القياسية) = \frac{ف}{\Delta ز} = \frac{1040}{100} = 10,4 \text{ م/ث}$$

السرعة المتجهة = السرعة القياسية وكذلك الازاحة = المسافة

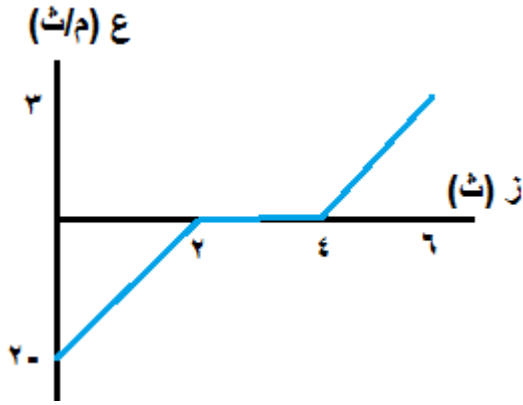
عندما تكون الحركة بخط مستقيم واتجاه واحد

(١١) مثل بيانيا منحنى (التسارع - الزمن) ؟

ت (م/ث²)



تدريب (٢) : جسم يتحرك على خط مستقيم وتتغير سرعته مع الزمن كما في الشكل المجاور .



- (١) صف حركة الجسم؟ بدأ الجسم الحركة بسرعة (٢) م/ث نحو اليسار واخذت سرعته تتناقص حتى توقف تماما بعد ثانيتين لمدة ثانيتين ثم تحرك نحو اليمين بتزايد (بتسارع ثابت) الى ان اصبحت سرعته (٣) م/ث بعد (٦) ثوان
- (٢) في الفترات الزمنية يتحرك الجسم بتسارع اكبر؟ في الفترتين (٠ - ٢) ثانية التسارع نفس الفترة (٤ - ٦) ثوان لان لهما نفس الميل

(٣) احسب الازاحة الكلية للجسم؟ او حدد موقع الجسم بعد (٦) ثوان؟

الازاحة = المساحة تحت منحنى (ع - ز)

= مساحة المثلث (١) + مساحة المثلث (٢)

$$= \frac{1}{2} \text{ القاعدة} \times \text{الارتفاع} + \text{الطول} \times \text{العرض} + \frac{1}{2} \text{ القاعدة} \times \text{الارتفاع}$$

$$= \frac{1}{2} \times 2 \times (-2) + 2 \times 2 + \frac{1}{2} \times (6-4) \times 3 = 2 \text{ م}$$

(٤) احسب المسافة الكلية؟ حيث ان الحركة في خط مستقيم واتجاه واحد فان :

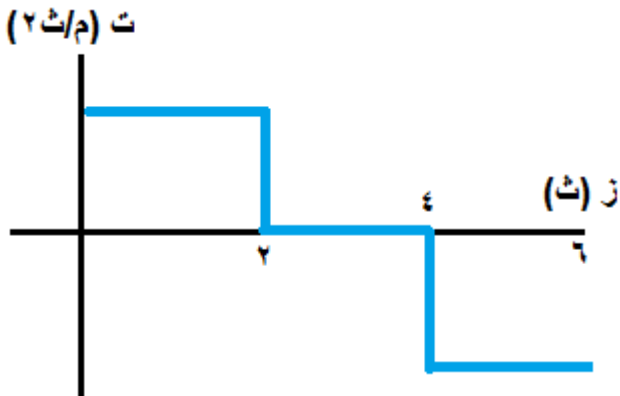
المسافة = المساحة تحت منحنى (ع - ز)

= مساحة المثلث (١) + مساحة المثلث (٢)

$$= \frac{1}{2} \text{ القاعدة} \times \text{الارتفاع} + \text{الطول} \times \text{العرض} + \frac{1}{2} \text{ القاعدة} \times \text{الارتفاع}$$

$$= \frac{1}{2} \times 2 \times 2 + 2 \times 2 + \frac{1}{2} \times (6-4) \times 3 = 5 \text{ م}$$

(٥) ارسم منحنى (التسارع - الزمن)؟



تدريب (٣) : يبين الشكل منحنى (الموقع - الزمن) لعدائين (س ، ص) انطلقا من النقطة نفسها .

(١) صف حركة كل من الجسمين ؟ الجسم (س) يتحرك بسرعة تزداد بانتظام وتسارع ثابت نحو اليمين والجسم

(ص) يتحرك بسرعة تزداد بانتظام وتسارع ثابت نحو اليسار

(٢) ما ازاحة كل من الجسمين بعد (١٠) ثوان ؟ او حدد موقع كل من

الجسمين بعد (١٠) ثوان ؟

الازاحة = المساحة تحت منحنى (ع - ز)

= مساحة المثلث

$$\Delta \text{س (س)} = \frac{1}{2} \times 10 \times (2) = 10 \text{ م يبعد موقع الجسم (س) مسافة}$$

(١٠) م يمين نقطة الاسناد

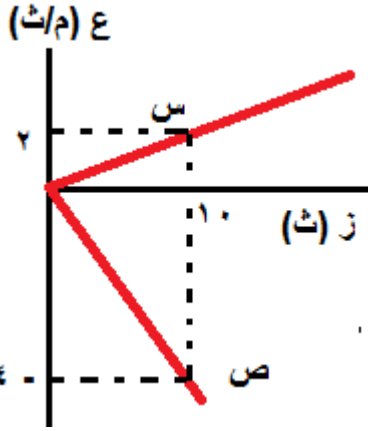
$$\Delta \text{س (ص)} = \frac{1}{2} \times 10 \times (4) = 20 \text{ م ، يبعد موقع الجسم (ص) مسافة}$$

(٢٠) م يسار نقطة الاسناد

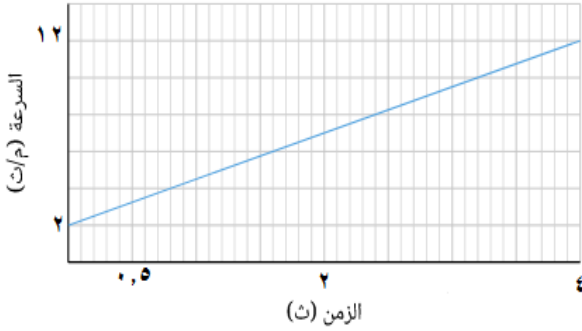
(٣) كم المسافة بين كل من الجسمين بعد (١٠) ثوان ؟

$$\text{ف} = \Delta \text{س (ص)} - \Delta \text{س (س)} = 20 - 10 = 10 \text{ م}$$

(٤) أي المتسابقين تسارع اكبر ؟ المتسابق (ص) لان ميله اكبر .



- تدريب (٤) بالاعتماد على الشكل المجاور الذي يمثل جسم يتحرك بخط مستقيم أفقي ، اجب عما يلي :
- (١) صف حركة الجسم ؟ بدأ الجسم الحركة بسرعة ابتدائية مقدارها (٢) م/ث نحو اليمين بتزايد منتظم وبتسارع ثابت حتى اصبحت سرعته (١٢) م/ث بعد (٤) ثوان وبنفس الاتجاه نحو اليمين .
- (٢) احسب المسافة المقطوعة خلال (٤) ثوان ؟



المسافة = الازاحة = المساحة تحت المنحنى لان

الحركة بخط مستقيم وابتجاه واحد

= مساحة شبه المنحرف

$$= \frac{1}{2} (\text{القاعدة الاولى} + \text{القاعدة الثانية}) \times \text{الارتفاع}$$

$$= \frac{1}{2} \times (2 + 12) \times 4 = 28 \text{ م}$$

- (٣) احسب تسارع الجسم خلال اول ثانيتين ؟

حيث ان السرعة غير محددة بالضبط عند (٢) ثانية ، وان تسارع الجسم ثابت (لان الخط مستقيم) لذلك يمكن حسابه خلال اي فترة

ت (م/ث^٢)

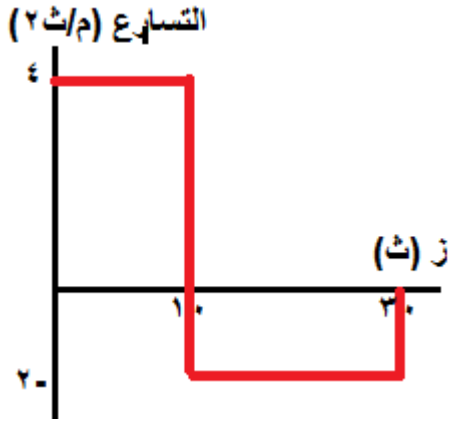


$$t = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{2 - 12}{4 - 0} = -2.5 \text{ م/ث}^2$$

- (٤) مثل بيانيا منحنى (ت - ز) ؟

ثالثا : في منحنى (التسارع - الزمن) تحتاج ان تعلم ان :

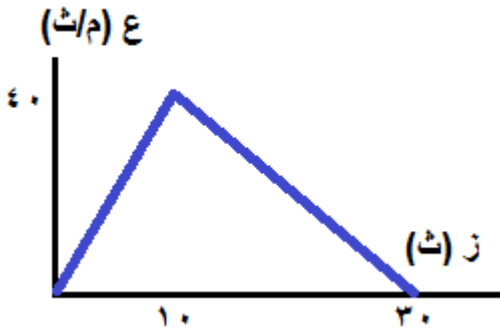
- (١) يصف التغير في السرعة المتجهة
- (٢) اشارة التسارع تشير الى كيفية التغير في السرعة .
- (٣) المساحة تحت المنحنى = التغير في السرعة المتجهة (ΔE)



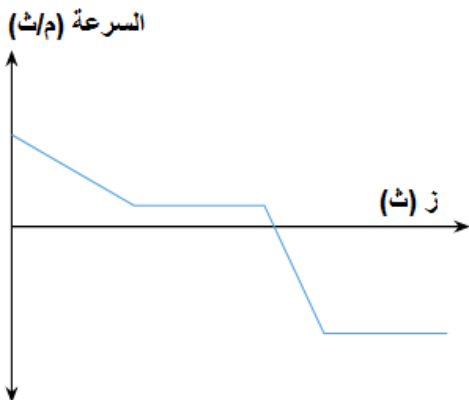
- تدريب (١) : تحركت سيارة من السكون حسب العلاقة البيانية التالية .
- (١) صف حركة الجسم خلال الرحلة ؟ بدأ الجسم الحركة بسرعة متزايدة بمعدل (٤ م/ث) كل ثانية لمدة (١٠) ثوان ، ثم بدأت سرعته بالتناقص بمعدل (٢ م/ث) كل ثانية بعد ان ضغط السائق على الكوابح لمدة (٢٠) ثانية حتى توقف بعد (٣٠) ثانية من بدء الحركة
 - (٢) اوجد سرعتها بعد (١٠) ث ؟

$$٤ = ١٠ \times ٤ + ٠ = ٤٠ \text{ م/ث}$$
 - (٣) اوجد سرعتها بعد (٣٠) ث ؟

$$٤ = ١٠ \times ٤ + ٢ \times (-٢) = ٤٠ - ٤ = ٣٦ \text{ م/ث}$$
 - (٤) ارسم منحنى (السرعة - الزمن)



سؤال : اي التوصيفات التالية تعتبر اكثر مطابقة للحركة الممثلة بمنحنى (السرعة - الزمن) الموضح بالشكل المجاور :



- (أ) يتحرك جسم بسرعة ثابتة ، ثم يتوقف ، ثم يتحرك بسرعة ثابتة قيمتها اقل ، ثم يتوقف مرة اخرى
- (ب) يتحرك جسم بتسارع معاكس لاتجاه سرعته ، ثم يتحرك بسرعة ثابتة ، ثم يتحرك بتسارع معاكس لاتجاه تسارعها السابق بمعدل اقل ، ثم يتحرك بسرعة اكبر ولكن ثابتة .
- (ج) يتحرك جسم بتسارع معاكس لاتجاه سرعته ، ثم يتحرك بسرعة ثابتة ، ثم يتحرك بتسارع بنفس اتجاه تسارعها السابق بمعدل اكبر ، ثم يتحرك بسرعة اكبر ولكن ثابتة .
- (د) يتباطأ جسم ، ثم يتوقف ، ثم يباطأ بمعدل اكبر ، ثم يتوقف مرة اخرى

(هـ) يتباطأ جسم ، ثم يتوقف ، ثم يباطأ بمعدل اكبر باتجاه معاكس للتسارع السابق ، ثم يتوقف مرة اخرى