برشام الديناميكا

TOOPSEC

الحركة المستقيمة

العلاقة بين متجه الموضع ومتجه الإزاحة

$\overrightarrow{ف} = \overrightarrow{ر} - \overrightarrow{ر_0}$

معيار متجه الإزاحة < المسافة المقطوعة

السرعة المتوسطة

$ع_م = \frac{\text{المسافة الكلية}}{\text{الزمن الكلي}}$

متجه السرعة المتوسطة

$\overrightarrow{ع_م} = \frac{\text{الإزاحة الكلية}}{\text{الزمن الكلي}}$

$\overrightarrow{ع_م} = \frac{\overrightarrow{ر_2} - \overrightarrow{ر_1}}{ن_2 - ن_1} = \frac{\overrightarrow{ف}}{ن_2 - ن_1}$

السرعة اللحظية لجسيم (ب) بالنسبة لجسيم آخر (أ)

- يهمل الإتجاه (مقدرة) = متضادين (مقترنة)
- (جبري) $\pm ع_{\text{النسبة}} = ع_{\text{المراقب}} - ع_{\text{المراقب}}$
- (جبري) متحدين: $ع_1 - ع_2 = ع_1 + ع_2$ — الاتجاه واحد: $ع_1 - ع_2 = ع_1 - ع_2$

حركة منتظمة التغير

العلاقة بين السرعة والزمن	$ع = ع_0 + جـ ن$
العلاقة بين السرعة والمسافة	$ع^2 = ع_0^2 + 2جـ ف$
العلاقة بين المسافة والزمن	$ف = ع_0 ن + \frac{1}{2} جـ ن^2$
المسافة والسرعة المتوسطة بنوع حركة	$ف = \left[\frac{ع_0 + ع}{2}\right] \times ن$

السرعة المتوسطة خلال الثانية النونية هي السرعة اللحظية في منتصف الفترة الزمنية

$ع_م = ع_0 + \left[\frac{\text{لحظة البداية} + \text{لحظة النهاية}}{2}\right] \times جـ$

المسافة خلال الثانية النونية $ف = ع_م \times ن$

$ف = \left[ع_0 + \left[\frac{\text{لحظة البداية} + \text{لحظة النهاية}}{2}\right] \times جـ\right] \times \text{عدد الوحدات الزمنية}$

قوانين الحركة الرأسية

• الجسم صاعد	• الجسم هابط
$ع = ع_0 - ى ن$	$ع = ع_0 + ى ن$
$ع^2 = ع_0^2 - 2ى ف$	$ع^2 = ع_0^2 + 2ى ف$
$ف = ع_0 ن - \frac{1}{2} ى ن^2$	$ف = ع_0 ن + \frac{1}{2} ى ن^2$
زمن أقصى ارتفاع $ن = ع_0 / ى$	
مسافة أقصى ارتفاع $ف = ع_0^2 / 2ى$	
سرعة الجسم عند أقصى ارتفاع تساوى صفر $ع = 0$	
سقط الجسم أو بدأ الجسم حركته من السكون $ع_0 = 0$	
زمن الصعود للجسم يساوى زمن الهبوط	
مقدار سرعة الجسم التى يعود بها إلى نقطة القذف تساوى مقدار سرعة القذف بإشارة مخالفة	
إذا قذف جسم رأسيا لأعلي من ارتفاع ف عن سطح الأرض $-ف = ع_0 ن - \frac{1}{2} ى ن^2$	

قانون الجذب العام لنيوتن

$ق = \frac{٦,٦٧ \times ١٠^{-١١} \times ك_1 ك_2}{ف^2}$

المقارنة بين عجلتي الجاذبية	قيمة جذب الأرض لكتلة أخرى
$\frac{ى_1}{ى_2} = \frac{ك_1 \times ن_2^2}{ك_2 \times ن_1^2}$	$ق = \frac{ث \times ك}{(نق + ع)^2}$

- $ف = نق$ إذا كان الجسم موضوع علي سطح الأرض
- $ف = نق + ع$ يبعد عن الأرض ع متر

أستاذ أشرف حسن عبده
المهندس صالح المرسي

مذكرتي
Mothrty.com

السرعة النسبية

$\vec{ع}_{ب/أ} = \vec{ع}_ب - \vec{ع}_أ$

سرعة P بالنسبة إلى B

$\vec{ع}_{P/B} = \vec{ع}_P - \vec{ع}_B$

لاحظ جيداً

$\vec{ع}_{P/B}$ المراقب صدر الحرف الثانى

وبياخد الاشارة الموجبة

عندما يكون فى اتجاهين متضادين

مثال ١

تتحرك سيارة على طريق مستقيم بسرعة ٧٠ كم/س فإذا تحركت على الطريق نفسه دراجة بخارية بسرعة ٤٠ كم/س فما هو سرعتها بالنسبة للسيارة فى كل من الحالتين الآتيتين

١) الدراجة والسيارة فى اتجاه واحد

٢) الدراجة عكس السيارة

الحل

نرمز بالرمز السيارة $\vec{ع}_P$

الدراجة $\vec{ع}_B$

حالة أوجد سرعة الدراجة بالنسبة للسيارة

$\vec{ع}_{B/P}$

يبقى السيارة هى المراقب

١) فى نفس الاتجاه

$\vec{ع}_P = ٧٠$ كم/س $\quad \vec{ع}_B = ٤٠$ كم/س

$\vec{ع}_{B/P} = \vec{ع}_B - \vec{ع}_P = ٤٠ - ٧٠$

$= -٣٠$ كم/س

أكمل

١) إذا كان $\vec{ع}_P = ١٢$ م/ث

، $\vec{ع}_B = ٨$ م/ث فإن $\vec{ع}_{B/P} = \cdots$

$= \vec{ع}_B - \vec{ع}_P = ٨ - ١٢ = -٤$ م/ث

---

٢) إذا كان $\vec{ع}_P = ١٢٠$ كم/س

، $\vec{ع}_B = -٨٠$ كم/س فإن

$\vec{ع}_{B/P} = \vec{ع}_B - \vec{ع}_P = -٨٠ - ١٢٠ = -٢٠٠$ كم/س

$\vec{ع}_{P/B} = \vec{ع}_P - \vec{ع}_B = ١٢٠ - (-٨٠) = ٢٠٠$ كم/س

---

٣) إذا كان $\vec{ع}_{P/B} = ٦٠$ كم/س

، $\vec{ع}_P = ٥٠$ كم/س فإن $\vec{ع}_B = \cdots$

$\vec{ع}_{P/B} = \vec{ع}_P - \vec{ع}_B$

$٥٠ - \vec{ع}_B = ٦٠$ كم/س

$-\vec{ع}_B = ٥٠ - ٦٠ = -١٠$ كم/س

$\vec{ع}_B = -١٠$ كم/س

ملحوظة

لما نقول تحركت وكانها تتحرك

يبقى دى سرعة نسبية

فلاحظ سرعتها كأنها سرعة نسبية

٢ الدراجه فى عكس اتجاه السيارة

المراقب هو السيارة فيكون سرعة

$ع_{م} = ٧٥$ ى $\quad ع_{ن} = -٤٥$ ى

$ع_{ن م} = ع_{ن} - ع_{م}$

$= -٤٥ - ٧٥ = -١٢٠$ ى

مثال ٢

تتحرك سيارة رادار المراقبة السرعة على الطريق الصحراوى بسرعة ٤٠ كم/س راقبت عدة السيارة حركة سيارة نقل قادمة فى الاتجاة المضاد، فبدت لها تتحرك بسرعة ١٢٠ كم/س فما هى السرعة الفعلية لسيارة النقل

الحل

سيارة الشرطة $ع_{م}$ هو المراقب

سيارة النقل $ع_{ن}$

المراقب هو الحرف الثانى وبالتالى عند الإشارة للموجب

$ع_{ن م} = ع_{ن} - ع_{م}$

$-١٢٠ = ع_{ن} - ٤٠$

$ع_{ن} - ٤٠ = -١٢٠$

$ع_{ن} = -١٢٠ + ٤٠ = -٨٠$ ى

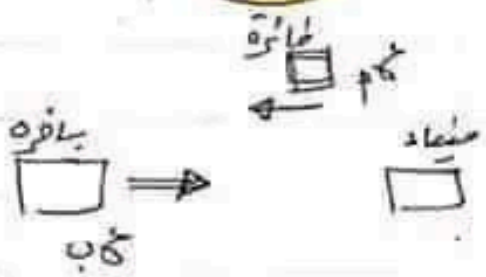
أى أنها تتحرك بسرعة

٨٠ كم/س فى الاتجاة المضاد

مثال ٣

تتحرك طائرة فى خط مستقيم نحو ميناء وعندما وصلت على بعد ١٠٠ كم منه مرت فوقها طائرة تطير فى الاتجاة المضاد بسرعة ٣٠٠ كم/س وعندما بدت حركة الطائرة (ضبطت ساعتها) متحركة بسرعة ٢٥٠ كم/س أحسب كم من الوقت يمضى لوصول الطائرة إلى الميناء

الحل



المراقب هو الطائرة $ع_{م}$ فيكون الحرف الثانى

وفيكون هو الموجب

$ع_{ب م} = ع_{ب} - ع_{م}$

$ع_{م} = ٣٠٠$ ى

$ع_{ب م} = -٢٥٠$ ى

$ع_{ب م} = ع_{ب} - ع_{م}$

$ع_{ب} - ٣٠٠ = -٢٥٠$

$ع_{ب} = -٢٥٠ + ٣٠٠ = -٥٠$ ى

∴ سرعة الطائرة ٥٠ كم/س نحو الميناء

$\text{السرعة} = \frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$ ∴ $\text{الزمن} = \frac{\text{المسافة}}{\text{السرعة}}$

$= \frac{١٠٠}{٥٠} = ٢$ ساعة

مثال ٤

تطلع راكب دراجة على طريق مستقيم مسافة ٢٧,٥ كم بسرعة ٢٥ كم/س. ثم قطع ١٨ كم بسرعة ١٢ كم/س. أوجد متجه السرعة المتوسطة خلال الرحلة كلها إذا كانت

١) الإزاحتان في اتجاه واحد.
٢) الإزاحتان في اتجاهين متضادين

الحل

زمن المسافة الأولى = المسافة / السرعة = ٢٧,٥ / ٢٥ = ١,١ ساعة
زمن المسافة الثانية = ١٨ / ١٢ = ١,٥ ساعة
∴ الزمن الكلي = ١,١ + ١,٥ = ٢,٦ ساعة

١) إذا كانت الإزاحتان في اتجاه واحد

$\overrightarrow{ع}_م = \frac{18 + 27,5}{2,6} = 18,5\ \overrightarrow{ي}$

أي أنه في نفس الاتجاه $\overrightarrow{ي}$
ومقدارها = ١٨,٥ كم/س

---

٢) الإزاحتان في اتجاهين متضادين

$\overrightarrow{ع}_م = \frac{18 - 27,5}{2,6} = 6,5\ \overrightarrow{ي}$

٦,٥ كم/س وفي اتجاه الإزاحة الأولى.

مثال ٥

في نظام إحداثي متعامد وجد كائن جسيم عند الموضع م (٣، ٧) بعد مرور ٣ ثانية من بداية حركته واتجه عند (١١، ١٣) بعد مرور ٥ ثانية أوجد

١) متجه السرعة المتوسطة
٢) مقدار متجه السرعة المتوسطة
٣) اتجاه متجه السرعة المتوسطة

الحل

$\overrightarrow{ع}_م = \frac{\overrightarrow{ن}_2 - \overrightarrow{ن}_1}{ز_2 - ز_1}$

$= \frac{(11\overrightarrow{ي} + 13\overrightarrow{ي}) - (3\overrightarrow{ي} + 7\overrightarrow{ي})}{5 - 3} = \frac{(8\overrightarrow{ي} + 6\overrightarrow{ي})}{2}$

$= (4\overrightarrow{ي} + 3\overrightarrow{ي})$ م/ث

$\|\overrightarrow{ع}_م\| = \sqrt{(3)^2 + (4)^2} = 5$ وحدة طول/ث

الاتجاه ظا هـ = ٤/٣
هـ = ٥٣° ٧' ٤٨"

تدريب

إذا كان جسيم عند الإحداثيات ٢ ث ٢ ثانية عند م (٣، ٥) ، ن (٧، ٢٥)
أوجد متجه السرعة المتوسطة
وكذلك مقدارة واتجاهه

هذا الملخص مقدم من جروب العظماء
ابحث تليجرام: @ELGREATS1

مثال ٦

يتحرك قطار المسافة بين القاهرة والاسكندرية على مرحلتين الأولى من القاهرة إلى طنطا ومسافتها ١٠٥ كم. بسرعة ١٠٥ كم/س والمرحلة الثانية من طنطا إلى الإسكندرية ومسافتها ١٢٠ كم بسرعة ٩٠ كم/س. فإذا كان القطار قد توقف فى طنطا لمدة ١٠ دقائق أوجد متجه سرعته المتوسطة خلال الرحلة الكلية.

الحل

الجزء الأول	التوقف	الجزء الثانى
$\vec{ف}_1 = ١٠٥$ ى	٠	١٢٠ ى
السرعة = المسافة / الزمن	١٠ دقائق	
$= \frac{١٠٥}{١٠٥} = ١$ ساعة	$\frac{١}{٦}$ ساعة	$\frac{١٢٠}{٩٠} = \frac{٤}{٣}$ ساعة

$\vec{ف} = ١٠٥$ ى $+ ١٢٠$ ى $= ٢٢٥$ ى

$ن = ١ + \frac{٤}{٣} + \frac{١}{٦} = ٢,٥$ ساعة

$\vec{ع} = \frac{\vec{ف}}{ن} = \frac{٢٢٥}{٢,٥} = ٩٠$ ى

مقدارة ٩٠ كم/س وله نفس اتجاه ى

ملحوظة

إذا كان عندك سيارتين متحركتين بحيث كان زمن الأولى = زمن الثانية، مسافة الأولى + مسافة الثانية = المسافة الكلية

مثال ٧

محطتا ب، ج البريد بينهما مستقيم. تحركت سيارة من م متجهة إلى ب بسرعة ٢٥ كم/س وفى نفس اللحظة تحركت سيارة أخرى من ب متجهة نحو م بسرعة ٦٥ كم/س أوجد متى وأين تتقابل السيارتان علماً بأن طول البريد ١٨٠ كم

الحل

بص يا سيدى

هنا مسافة الأولى + مسافة الثانية = طول البريد

وزمن الأولى = زمن الثانية = ن

لو فاكر المسافة = السرعة × الزمن ؟

$\therefore ف_1 + ف_2 = ١٨٠$

$٢٥ن + ٦٥ن = ١٨٠$

$٩٠ن = ١٨٠ \quad ن = \frac{١٨٠}{٩٠} = ٢$ ساعة

∴ السيارتان تتقابلا بعد مرور ساعتين من بدء الحركة

بعد $٢ \times ٢٥ = ٥٠$ كم من م

أو $٢ \times ٦٥ = ١٣٠$ كم من ب

الدرس الأول
الحركة المستقيمة

تحويلات هامة

م/ث ← (٥/١٨) × ← كم/س

سم/ث ← (٢٥٠/٩) × ← كم/س

العلاقة بين بعد الموضع وبعد الإزاحة

ف = ر − ر₀

ف : بعد الإزاحة
ر : بعد الموضع عند الزمن N
ر₀ : بعد الموضع عند بداية الزمن N = ٠

مثال ١

يتحرك جسيم بحيث كان بعد موضعه

ر = (N + ٣) ق + (٣N² − ٢) ك

أوجد

١) بعد الإزاحة ف في الثانية الخامسة

الحل

ر = (N + ٣) ق + (٣N² − ٢) ك

ر₀ = ٣ ق + (−٢) ك

ف = ر − ر₀ = N ق + ٣N² ك

٢) معيار الإزاحة الحادثة حتى اللحظة N = ٤

الحل

ر = ٦ ق + ١٠ ك

ر₀ = ٢ ق − ٢ ك

بعد الإزاحة حتى N = ٤

= ر − ر₀ = ٤ ق + ١٢ ك

معيارها

= √(٤)² + (١٢)² = ١٠٧٤ وحدة طول

٣) معيار الإزاحة بين اللحظتين

N = ٢ إلى N = ٤

الحل

ر₂ = ٦ ق + ١٠ ك

ر₄ = ٤ ق + ٤ ك

بعد الإزاحة = ر₄ − ر₂

= ٢ ق + ٦ ك

معيارها = √(٢)² + (٦)² = ٢٠٧٤ وحدة طول

مثال ٢

يتحرك جسيم بعد موضعه

ر = (٣N − ٦) ق + (N² + ١) ك

أوجد

١) بعد الإزاحة ف

معيار بعد الإزاحة الحادثة حتى N = ٣

٢) معيار الإزاحة بين اللحظتين

N = ١ إلى N = ٥

هذا الملخص مقدم من جروب العظماء
تحت تليجرام: @ELGREATS1

مثال ٤ تحاول سيارة سرعتها (م) التى تتحرك فى خط مستقيم بمقياس السرعة النسبية لسيارة (ب) تحاول فى الاتجاه المضاد فوجدتها ١٢٠ كم/س وعندما خفضت (م) سرعتها للنصف وحسبت بالقياس وجدت انه السرعة النسبية لـ(ب) أصبحت ١٠٠ كم/س فأوجد السرعة الفعلية لكل منهما

الحل

المراقب هو سيارة السرعة $\overrightarrow{ع}_م$

بفرض اشارتها موجبة وهتكون الحرف اللى فوق والسرعة النسبية هتكون بالشكل

$\overrightarrow{ع}_{ب/م} = -١٢٠$ ك/س

$\overrightarrow{ع}_ب - \overrightarrow{ع}_م = -١٢٠$ ك/س ①

عندما خفضت م سرعتها إلى النصف

$\overrightarrow{ع}_{ب/م} = -١٠٠$ ك/س

$\overrightarrow{ع}_ب - \frac{1}{2}\overrightarrow{ع}_م = -١٠٠$ ك/س ②

بضرب المعادلة (٢) × ٢ والجمع والطرح

$\overrightarrow{ع}_ب - \overrightarrow{ع}_م = -٢٠٠$ ك/س

$\overrightarrow{ع}_ب - \overrightarrow{ع}_م = -١٢٠$ ك/س

$\overrightarrow{ع}_ب = -٨٠$ ك/س

بالتعويض فى ①

$\therefore -٨٠ - \overrightarrow{ع}_م = -١٢٠$

$\overrightarrow{ع}_م = -١٢٠ + ٨٠ = -٤٠$ ك/س

$\overrightarrow{ع}_م = ٤٠$ ك/س

ملحوظة

فى مسائل المراد والمطلوب بعيد

سرعة المطلوب بعيد = سرعة المراد + السرعة التى اطلعه بها المطلوب بعيد

مثال ٥ يتحرك مراد وسفينه على مسار مستقيم واحد كل منهما اتجاه الآخر وقد راقب المراد حركة السفينه وعندما كانت على بعد ٤٠ كم منه وكانت سرعة السفينه ٥٠ كم/س وسرعة المراد ٦٤ كم/س المطلوب بعيد بسرعة ١٢٦ كم/س احسب اقل مسافة يمكن ان تصل اليها السفينه

الحل

$\overrightarrow{ع}_م$ (المطلوب بعيد) = ٦٤ + ١٢٦ = ١٩٠ ك/س

سرعة المراقب

$\overrightarrow{ع}_ن$ (السفينه) = -٥٠ ك/س

السرعة النسبية $\overrightarrow{ع}_{ن/م} = \overrightarrow{ع}_ن - \overrightarrow{ع}_م$

$= -٥٠ - ١٩٠ = -٢٤٠$ ك/س

اى أنه يتحرك بسرعة ٢٤٠ كم/س نحو

∴ المسافة = ٤٠ كم

∴ الزمن = $\frac{٤٠}{٢٤٠} = \frac{١}{٦}$ ساعة

= ١٠ دقائق

مذكرتي

الدرس الثانى
الحركة تحت تأثير قوة ثابتة فى خط مستقيم

مثال ١ حول كل مما يأتى
اكم/س/ث إلى

١) متر/ث²

$$\text{اكم/س/ث} = \frac{\text{١ اكم}}{\text{س} \times \text{ث}}$$

$$= \frac{\text{١٠٠٠ م}}{\text{٦٠} \times \text{٦٠} \times \text{ث}} = \frac{٥}{١٨} \text{ م/ث}^2$$

---

٢) سم/ث²

$$\text{اكم/س/ث} = \frac{\text{١٠٠٠ × ١٠٠ سم}}{\text{٦٠} \times \text{٦٠} \times \text{ث}}$$

$$= \frac{٥٠٠}{٩} \text{ سم/ث}^2$$

---

٣) متر/ث/د

$$\text{اكم/س/ث} = \frac{\text{١٠٠٠ م}}{\text{٦٠ دقيقة} \times \text{ث}}$$

$$= \frac{٥٠}{٣} \text{ م/ث/دقيقة}$$

أو $\frac{٥٠}{٣}$ م/د/ث

حيث وحدة العجلة = وحدة طول / زمن × زمن

د ← العجلة
ن ← الزمن
ف ← المسافة أو الإزاحة أو الارتفاع
ن ← الزمن
ع ← السرعة النهائية (عند الزمن)
ع. ← السرعة الابتدائية

$$د = \frac{ع - ع.}{ن}$$

المعادلة الأولى

$$ع = ع. + ند$$

نستخدمها عندما لا يكون هناك إزاحة

المعادلة الثانية

$$ف = ع.ن + \frac{١}{٢} د ن^2$$

نستخدمها عندما لا يكون هناك سرعة نهائية

المعادلة الثالثة

عندما لا يكون هناك زمن

$$ع^2 = ع.^2 + ٢دف$$

أو $٢دف = ع^2 - ع.^2$

ومنها $د = \frac{ع^2 - ع.^2}{٢ف}$

$$ف = \frac{ع^2 - ع.^2}{٢د}$$

لاحظ أن

المسافة كمية قياسية
الإزاحة كمية متجهة

السرعة المتوسطة (ع م) = المسافة الكلية / الزمن الكلى

نتجة السرعة المتوسطة (ع م)

- الإزاحة الحادثة / الزمن الكلى — نستخدمها عندما يكون لدينا إزاحات ونريد الزمن
- $\frac{ع_2 - ع_1}{ع_2 - ع_1} = \frac{ف}{ع_2 - ع_1}$ — نستخدمها عندما يعطينا نتجة موضع ونطلب الزمن

٢ المسافة الكلية المقطوعة

الحل

المسافة = ٤٥ + ٢٥ = ٧٠ كم

٣ السرعة المتوسطة

الحل

السرعة المتوسطة (ع م) = المسافة الكلية / الزمن الكلى

$= \frac{٧٠}{\frac{١}{٢} + \frac{٣}{٤}} = ٥٦$ كم/س

٤ نتجة السرعة المتوسطة

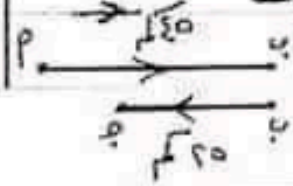
$(ع_م) = \frac{\text{الإزاحة الحادثة}}{\text{الزمن الكلى}}$

$= \frac{٢٠ ع}{\frac{١}{٢} + \frac{٣}{٤}} = ١٦ ع$

مثال ٣

قطعت سيارة ٤٥ كم على طريق مستقيم خلال $\frac{٣}{٤}$ ساعة ثم عادت فقطعت ٢٥ كم فى الاتجاه المعاكس فى زمن قدره $\frac{١}{٢}$ ساعة أوجد

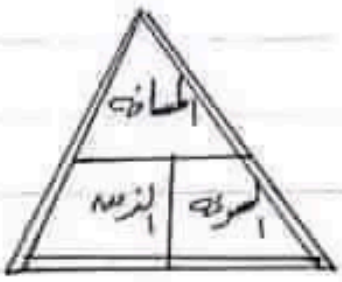
١ الإزاحة الحادثة



$٤٥ ع - ٢٥ ع = ٢٠ ع$

ملحوظة هامة

فى السرعة المنتظمة



هذا الملخص مقدم من جروب العظماء
ابحث تليجرام: @ELGREATS1

ملاحظات هامة

١) إذا بدأ الجسم من السكون ع. = ٠

٢) إذا توقف الجسم تماما ع = ٠

٣) إذا كانت السرعة منتظمة ج = ٠

٤) إذا عاد الجسم لموضعه الأصلى ف = ٠

٥) إذا تحرك بأقصى سرعة ج = صفر

٦) يمكن حساب الإزاحة من ف = $N \times \frac{ع + ع.}{٢}$

٧) إذا كانت العجلة فى اتجاه السرعة ج + موجبة تتسارع
" " " عكس " " ج سالبة تتقصر

لاحظ

علشان تحل أى مسألة
اكتب الرموز والمعطيات اللى
فى المسألة وشوف الرمز
اللى مجاش سيبته طالما تستخدم
المعادلات اللى مفهاش الرمز
وتحل أدهم العفيفى يسلم عليكم

مثال ٢

بدأ جسيم حركته فى اتجاه ثابت
بسرعة ٢٠ سم/ث وعجلة
منتظمة ٢ سم/ث^{٢} تعمل فى عكس
اتجاه متجه السرعة الابتدائية أوجد
١) سرعته فى نهاية ١٠ ثوان من بدء الحركة.
٢) الزمن اللازم حتى تصبح سرعته ٣,٦ كم/س
فى عكس الاتجاه الذى بدأ الحركة فيه

الحل

١) ع. = ٢٠ سم/ث
ج = - ٢ سم/ث^{٢}
ن = ١٠
ع = ؟ هستخدم المعادلة الأولى

ع = ع. + ج ن
= ٢٠ + (-٢) × ١٠ = صفر

---

٢) ع. = ٢٠ سم/ث
ع = ٣,٦ كم/س = $\frac{٣,٦ \times ١٠٠٠ \times ١٠٠}{٦٠ \times ٦٠}$ سم/ث
= -١٠ سم/ث
ج = - ٢ سم/ث^{٢} عشان عكس الاتجاه
ن = ؟ هستخدم الأولى

ع = ع. + ج ن
-١٠ = ٢٠ + (-٢ ن)
٢ن = ٢٠ + ١٠ ٢ن = ٣٠
ن = ٦٠ ثانية

هذا الملخص مقدم من جروب العظماء
ابحث تليجرام: @ELGREATS1