حل ٥٠ سؤال ديناميكا

١) قاطرة كتلتها ٧٠ طن وقوة الاتها ١٤٠٠ ث كجم تجر عدداً من العربات التى كتلة كل منها ٧ طن أسفل مستوى يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{١}{١٠٠}$ فإذا كانت مقاومة الهواء والاحتكاك لحركة القطار تعادل ٢٠ ث كجم / طن من الكتلة . فما عدد العربات التى تجرها القاطرة حتى تكون السرعة منتظمة .

الحل

نفرض ان كتلة القاطرة والعربات = ك طن = ١٠٠٠ ك كجم .

ق = ١٤٠٠ ث كجم = ١٤٠٠ × ٩,٨ نيوتن

م = ٢٠ ث كجم لكل طن = ٢٠ × ٩,٨ × ك نيوتن

∴ الحركة بسرعة منتظمة

∴ محصلة القوى :

م = ق + ك د جا هـ

∴ ١٤٠٠ × ٩,٨ + ١٠٠٠ × ك × ٩,٨ × $\frac{١}{١٠٠}$ = ك × ٩,٨ × ٢٠

∴ ١٤٠٠ + ١٠ ك = ٢٠ ك

⇐ ١٠ ك = ١٤٠٠ ⇐ ك = ١٤٠

∴ ك = كتلة القاطرة والعربات معاً = ١٤٠

∴ كتلة العربات = ١٤٠ − كتلة القاطرة

= ١٤٠ − ٧٠ = ٧٠ طن

⇐ عدد العربات = $\frac{٧٠}{٧}$ = ١٠ عربات

والله ولى التوفيق

ديناميكا

حل ٥٠ سؤال ديناميكا

(٢) ينحرك جسم كتلته الوحدة تحت تأثير القوى المستوية الثلاثة $\vec{ق}_1 = -٢\vec{س} + \vec{ص}$ ،

$\vec{ق}_2 = \vec{س} + ١\vec{ص}$ ، $\vec{ق}_3 = ب\vec{س} + ٢\vec{ص}$ فإذا كان متجه الازاحة

$\vec{ف} = ن\vec{س} + (\frac{١}{٢}ن^٢ + ن)\vec{ص}$ فاوجد قيمتى كل من ١ ، ب

(ى ل)

الحل

حصلة القوى الثلاث $\vec{ق} = (-٢ + ١ + ب)\vec{س} + (١ + ١ + ج)\vec{ص}$

$\therefore \vec{ق} = (-١ + ب)\vec{س} + (٣ + ج)\vec{ص}$

$\therefore \vec{ف} = ٣\vec{س} + (\frac{١}{٢}ن^٢ + ن)\vec{ص}$

$\therefore \vec{ع} = \vec{س} + (ن + ١)\vec{ص}$

$\Leftarrow \vec{ك} = \vec{ع} + ج\vec{ن} = \vec{س} + (ن + ١)\vec{ص} + ج\vec{ن}$

$\therefore ك = |\vec{ك}| = ١٢٠$ (١)

$\therefore \vec{ج} = \vec{ك}$ ل د ١

$\therefore (-١ + ب)\vec{س} + (٣ + ج)\vec{ص} = ١٢(\vec{س} + \vec{ص})$

$\therefore ب - ١ = ١٢$ ، $ج + ٣ = ١٢$

$\Leftarrow ب = ١٣$ | $ج = ٩$

(ى ل)

وبالله تعالى التوفيق

حل ٥٠ سؤال ديناميكا

(٣) من نقطة أسفل سقف حجرة بمسافة ٢٤٠ سم قذفت كرة كتلتها ٤٠ جم بسرعة ٩٨٠ سم/ث رأسياً لأعلى فاصطدمت بالسقف وتغيرت لذلك كمية حركتها بمقدار ٤٠٠٠٠ جم . سم/ث . أوجد سرعة ارتداد الكرة .

الحل

(١) سرعة الكرة قبل الاصطدام بالسقف :

$ع_0 = ٩٨٠$ ، $ف = ٢٤٠$

$\therefore ع_1^2 = ع_0^2 - ٢جـ ف$

$\therefore ع_1^2 = (٩٨٠)^2 - ٢ \times ٩٨٠ \times ٢$

$\therefore ع_1 = ٧٠٠$ سم/ث

(٢) التغير في كمية الحركة $= ٤٠٠٠٠$ جم سم/ث

$\therefore ك(ع_2 + ع_1) = ٤٠٠٠٠$

$\therefore ٤٠(ع_2 + ٧٠٠) = ٤٠٠٠٠$

$\therefore ع_2 + ٧٠٠ = ١٠٠٠$

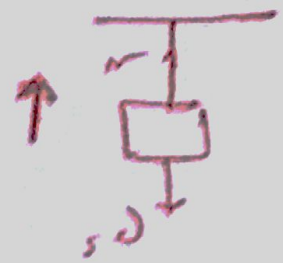
$\therefore ع_2 = ٣٠٠$ سم/ث

$\Leftarrow$ سرعة الارتداد $= ٣٠٠$ سم/ث

حل ٥٠ سؤال ديناميكا

(٤) علق جسم فى ميزان زنبركى مثبت فى سقف مصعد فسجل القراءة ١٧ ث كجم عندما كان المصعد صاعداً بعجلة منتظمة $\frac{٣}{٢}$ جـ م/ث^{٢} وسجل القراءة ١٦ ث كجم عندما كان المصعد هابطاً بعجلة تقصيرية منتظمة مقدارها جـ م/ث^{٢} . أوجد كتلة الجسم وقيمة جـ

الحل



أولاً : المصعد صاعداً بعجلة $\frac{٣}{٢}$ جـ

$$ن - ك ل = ك ل$$

$$\therefore ن = ك ل + ك ل$$

$$\therefore ١٧ \times ٩٫٨ = ك ل \times ٩٫٨ + ك \times \frac{٣}{٢} جـ \times ل$$

$$١٧ \times ٩٫٨ = ل (٩٫٨ + \frac{٣}{٢} جـ) \quad ①$$

ثانياً : المصعد يتحرك بعجلة تقصيرية = - جـ

$$ن - ك ل = ك ل$$

$$ن = ك (ل - جـ) \Leftarrow$$

$$\therefore ١٦ \times ٩٫٨ = ل (٩٫٨ + جـ) \quad ②$$

بقسمة ① ÷ ②

$$\frac{١٧ \times ٩٫٨}{١٦ \times ٩٫٨} = \frac{ل (٩٫٨ + \frac{٣}{٢} جـ)}{ل (٩٫٨ + جـ)}$$

$$\therefore \frac{١٧}{١٦} = \frac{٩٫٨ + \frac{٣}{٢} جـ}{٩٫٨ + جـ}$$

$$\Leftarrow ١٧ جـ + ١٦٧٫٦ = ١٦ جـ + ١٥٦٫٨$$

$$\therefore ١ جـ = ١٦ \times ٩٫٨ - ١٧ \times ٩٫٨$$

$$= ٩٫٨ \times (١٦ - ١٧)$$

$$\therefore جـ = -٩٫٨ \text{ م/ث}^{٢}$$

أى أن المصعد يتحرك بعجلة $٩٫٨$ م/ث^{٢} لأسفل

بالتعويض فى ② ، $١٦ \times ٩٫٨ = ل (٩٫٨ + \frac{٩٫٨}{٧})$

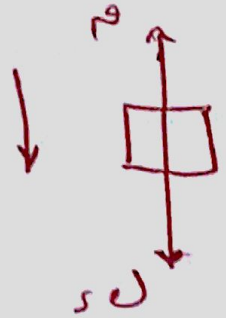
$$\therefore ل = \frac{١٦ \times ٩٫٨}{\frac{٧}{٦} + ٩٫٨}$$

$$\Leftarrow ك = ١٤ \text{ كجم}$$

وهو كتلة الجسم

حل ٥٠ سؤال ديناميكا

٥ منطاد كتلته ١٠٥ كجم يتحرك رأسياً لأسفل بعجلة منتظمة مقدارها ٩٨ سم/ث^{٢} . أوجد مقدار قوة رفع الهواء المؤثرة على المنطاد بثقل الكجم . وإذا سقط من البالون جسم كتلته ٣٥ كجم عندما كانت سرعة المنطاد ٤٩٠ سم/ث . أوجد المسافة بين المنطاد والجسم المنفصل عنه بعد $\frac{٢٠}{٧}$ ثانية منذ لحظة الإنفصال



الحل

أولاً : حركة المنطاد قبل انفصال الجسم

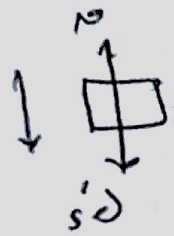
المنطاد يتحرك رأسيا لأسفل ⇐ معادلة الحركة :

$$ل د = ل د - م$$

$$\therefore ١٠٥ \times \frac{٩٨}{١٠٠} = ١٠٢٤ - م \quad \therefore م = ١٠٥ \times ٩,٨ - ٩٨ \times ١٠٥$$

$$\Leftarrow م = ٨٨٢,٥ \times ١٠٥ = ٩٢٦١ \text{ نيوتن} \Leftarrow م = \frac{٩٢٦١}{٩,٨} = ٩٤٠ \text{ كجم}$$

ثانياً : الجزء بعد انفصال الجسم الذي كتلته ٣٥ كجم (ضاعت معلومة)



$$ل' = ١٠٥ - ٣٥ = ٧٠ \text{ كجم}$$

معادلة الحركة : $ل' د = ل' د - م$

$$\therefore ٧٠ \times ٩,٨ = ٧٠ \times ص - ٩٢٦١$$

$$\therefore ص = \frac{-٢٤٠١}{٧٠} = -٣٤,٣ \text{ سم/ث}^{٢}$$

$\Leftarrow$ عجلة الحركة $= ٣٤,٣ \text{ سم/ث}^{٢}$ (تقصيرية)

$$ع = \sqrt{٤٩٠} = ١٤ \text{ سم/ث} \quad ن = \frac{٢٠}{٧} \text{ ث}$$

$$ف = ع ن + \frac{١}{٢} ص ن^{٢}$$

معادلة المسافة للمنطاد :

$$\therefore ف = ١٤ \times \frac{٢٠}{٧} + \frac{١}{٢} \times -٣٤,٣ \times \frac{٢٠}{٧} \times \frac{٢٠}{٧}$$

$$\Leftarrow ف = ٤٠ - \frac{٣٤٣}{٤٩} \times \frac{٤٠٠}{٤٩}$$

$$\Leftarrow ف = ٤٠ - ١٤ = ٢٦ \text{ متر}$$

معنى الإجابة السالبة المنطاد والجسم المنفصل ومناقشة لها المنطاد قد تحرك رأسيا لأسفل ثم تحرك لأعلى وقطع نفس المسافة التي تحركها لأسفل

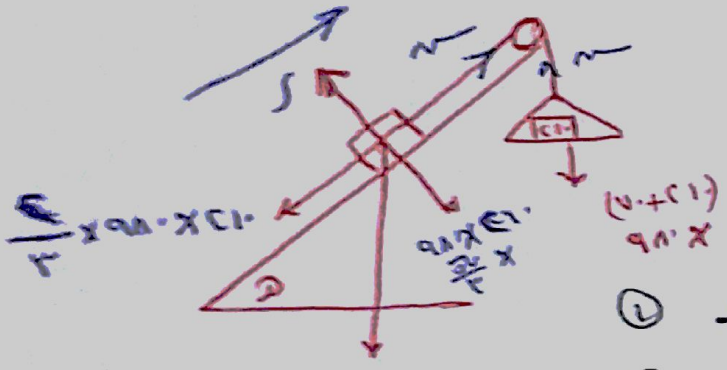
حل ٥٠ سؤال ديناميكا

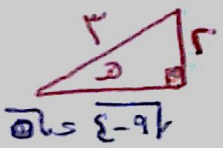
٦ مستوى مائل أملس يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{3}{5}$ وضع عليه جسم كتلته ٢١٠ جرام وربط بخيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء عند قمة المستوى ويحمل فى طرفه الآخر كفة ميزان كتلتها ٧٠ جرام وعليها جسم كتلته ٢١٠ جرام وبدأت المجموعة الحركة من سكون . فأوجد :

أولاً : كلاً من الشد فى الخيط والضغط على الكفة أثناء الحركة مقدرين بثقل الجرام .

ثانياً : إذا أبعد الجسم من الكفة بعد ٧ ثوان من بدء الحركة اثبت ان المجموعة تسكن لحظياً بعد مضى ٨ ثوان أخرى .

الحل





$\therefore$ جتا د = $\frac{3}{5}$

معادلات الحركة :

للبكرة : ش − ش = ٢١٠ ف ... ①

الكفة والجسم : ٩٨٠ × ٨٠ = ش − ٩٨٠ × ٢١٠ ف ... ②

بجمع ① + ② ⟸ ٩٨٠ × [٨٠ + $\frac{2}{5}$ × ٢١٠] = ٤٩٠ ف

$\therefore$ ف = $\frac{٩٨٠ \times [٨٠ + ١٦٨]}{٤٩٠}$ ⟸ ف = ٢٤٨٠ سم/ث^{٢} تعجيل الحركة

وبالتعويض فى ① : ش = ٢١٠ × ٩٨٠ × $\frac{2}{5}$ + ٨٠ × ٢١٠

$\therefore$ ش = ١٩٦٠٠٠ دين ⟸ ش = $\frac{١٩٦٠٠٠}{٩٨٠}$ = ٢٠٠ ث.ج.

أولاً #

بعد مضى ٧ ثوانى من بدء الحركة تم ابعاد الجسم من الكفة

نضبط الساعة بعد ٧ ثوانى من بدء الحركة للتجربة

ع$_{.}$ = صفر ، ن = ٧ ، ف = ٢٤٨٠ سم ، ع = ؟

$\therefore$ ع^{٢} = ع$_{.}^{٢}$ + ٢ ف ن ⟸ ع = ٢ × ٨٠ × ٧ ⟸ ع = ١٩٦٠ سم/ث

وبعد ابعاد الجسم من الكفة تتغير حالة الحركة ⟸ نضبطها :

معادلات الحركة الجديدة :

ش$_{١}$ − ٧٠ × ٩٨٠ = ٧٠ ك

ش − ش$_{١}$ = ٢١٠ ك

$\frac{2}{5}$ × ٩٨٠ × ٢١٠ − ٧٠ × ٩٨٠ = (٢١٠ − ٧٠) ٩٨٠ = ١٤٠ × ٩٨٠ = ١١٠ ك ف

بالجمع

$\therefore$ ف = $\frac{-٧٠ \times ٩٨٠}{٢١٠}$ = −٢٤٥ سم/ث^{٢} ⟸ تعجيل التباطؤ

حل ٥٠ سؤال ديناميكا

تابع حل سؤال [٦]

$$ف = -٤٥ \sqrt{٢} \ ث^{-٢}$$

ص لله تحرك الجسيمة بعد ابعاد طبع سم/ الثانية

المطلوب الثاني اثبات ان الجسيمة تسكن بعد ٨ ثواني اخرى

$$ع = ع_{٠} + ف ن$$

$$ع = ١٩٦٠ \sqrt{٢} - ٤٥ \sqrt{٢} \ ث^{-٢}$$

$$ف = -٤ ، ن = ٢٢ ثانية$$

$$ع = ١٩٦٠ + (-٤) \times ٢٢$$

$$ع = ١٩٦٠ - ٨٨$$

$$ع = ١٨٧٢ \ سم/ث$$

$$ع = ع_{٠} + ف ن$$

$$٠ = ١٩٦٠ + (-٤٥) \times ن$$

$$ن = \frac{١٩٦٠}{٤٥} = ٤٣,٥ \ ث$$

← بعد ٨ ثواني من ابعاد طبع سم/ الثانية ستسكن الجسيمة.

وهو كان المطلوب اثباته

حل ٥٠ سؤال ديناميكا

(٧) قطار كتلته ١١٢.٥ طن يتحرك فى طريق أفقى مستقيم بسرعة منتظمة مقدارها ٦٦.١٥ م/ث وأثناء حركته انفصلت منه العربة الأخيرة وكتلتها ٧.٥ طن فوقفت بعد ١٣٥ ثانية . أوجد :

١) مقدار المقاومة لكل طن من كتلة القطار بفرض ثبوتها .

٢) مقدار قوة آلة جر القطار .

٣) المسافة بين الجزء الباقى من القطار والعربة المنفصلة بعد دقيقة واحدة من لحظة انفصالهما .

الحل

أولا : حركة العربة المنفصلة : ك = ٧,٥ طن ، ع = ٦٦,١٥ م/ث ، ن = ١٣٥ ث

ع = ع٠ + جـ ن ∴ ع = ٦٦,١٥ + جـ × ١٣٥

∴ جـ = (ع − ع٠) / ن = (٠ − ٦٦,١٥) / ١٣٥ = −٤٩/١٠٠ م/ث٢

محاولة حركة العربة المنفصلة : ك جـ = −م

∴ م = ٧,٥ × ١٠٠٠ × ٤٩/١٠٠ = ٣٦٧٥ نيوتن

∴ م = ٣٦٧٥ نيوتن = ٣٦٧٥/٩,٨ = ٣٧٥ كجم ق

∴ المقاومة لكل طن = ٣٧٥/٧,٥ = ٥٠ كجم ق لكل طن

فى المسافة التى تتحركها العربة المنفصلة بعد دقيقة بعد الانفصال

ف = ع٠ ن + ½ جـ ن٢ = ٦٦,١٥ × ٦٠ − ½ × ٤٩/١٠٠ × (٦٠)٢

∴ ف = ٣٩٦٩ − ٨٨٢ = ٣٠٨٧ متر

← العربة المنفصلة ستترك مسافة ٣٠٨٧ م بعد دقيقة من لحظة الانفصال.

ثانيا : حركة القطار كله قبل انفصال العربة الأخيرة :

ك = ١١٢,٥ × ١٠٠٠ كجم

∴ القطار كله كان يتحرك بسرعة منتظمة

∴ جـ = ٠ ← ق = المقاومة لكل طن × عدد الأطنان

∴ ق = ١١٢,٥ × ٥٠ = ٥٦٢٥ كجم ق

∴ قوة الآلة = مقاومة القطار (القاطرة) = ٥٦٢٥ كجم ق

حل ٥٠ سؤال ديناميكا

تابع حل سؤال (٧)

ثالثا: حركة جسم القطار بعد انفصال العربة الأخيرة:

ك = ١١٤,٥ - ٧,٥ = ١٠٧ طن = ١٠٧ × ١٠٣ كجم

قوة الجر ق = ٥٦٢٥ × ٩,٨ = ٥٥٠٧٥ نيوتن

القاطرة كل ط = ٤٥٠ كجم = ٤٥٠ × ٩,٨ × ١٠٠ × ٥٠ نيوتن

حالة الحركة:

ل = م - ر

∴ ك × ١٠٣ × ١٠٧ = ق - ك × ٥٦٢٥ = ٩,٨ × ١٠٠ × ٥٠ - ٩,٨ × ٥٦٢٥

∴ ك = (٥٠٠٠٠ - ٥٦٢٥) ٩,٨ / ١٠٧ × ١٠٠٠ = ٣٧٥ × ٩,٨ / ١٠٠٠ × ١٠٧

∴ ك = ٧/٢٠٠ م/ث٢

سرعة القطار بعد العربة الأخيرة

نصف المسافة التي يقطعها القطار بعد العربة الأخيرة حتى السكون

ع = ٦٦,١٥ ، ن = ٠ ، ا = ٦٠ ث

∴ ف = ع ن + ½ ك ن٢

ف = ٦٠ × ٦٦,١٥ + ½ × ٧/٢٠٠ × ٦٠ × ٦٠

ف = ٣٤٠٣٢ م

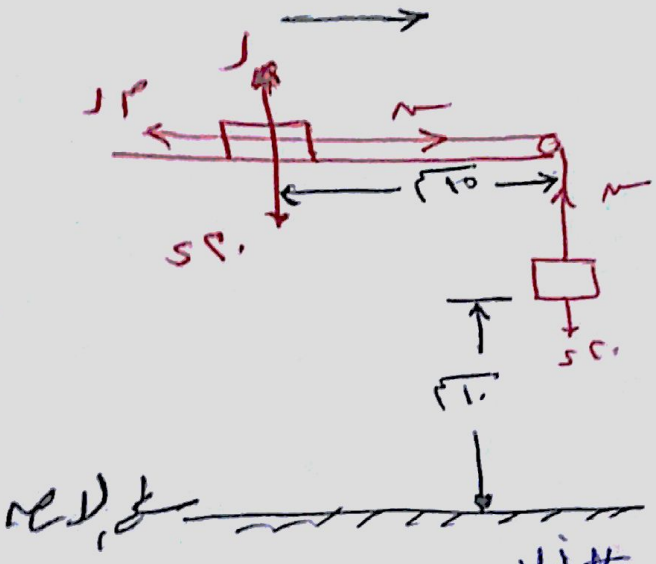
القطار سيقطع مسافة قدرها ٣٤٠٣٢ م بعد فصل العربة الأخيرة

∴ المسافة بين القطار والعربة المنفصلة = ٣٤٠٣٢ - ٣٠٨٧ = ٩٤٥ م

مع تمنياتي بالتوفيق

حل ٥٠ سؤال ديناميكا

٨ وضع جسم كتلته ٢٠ جرام على نضد أفقى خشن ثم ربط بخيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء مثبتة عند حافة النضد ويتدلى من الطرف الخالص للخيط جسم كتلته ٢٠ جرام . بدأت المجموعة الحركة من السكون عندما كان الخيط مشدوداً وكان الجسم المدلى على ارتفاع ١٠ سم من الأرض والجسم الموضوع على النضد على بعد ٥ سم من البكرة فإذا كان معامل الاحتكاك يساوى $\frac{1}{4}$. فأثبت أن المجموعة تتحرك بعجلة قدرها ٢٤٥ سم/ث^2 وأوجد سرعتها عندما يصل الجسم المدلى الى الأرض والمسافة التى يقطعها الجسم الاخر على النضد بعد ذلك حتى يقف .



الحل $\mu = \frac{1}{4}$

أولا : معادلة حركة الجسم :

$ن - م ر = ٢٠ ر$ ، $ل = ٢٠ جـ$

$ن - \frac{1}{4} \times ٢٠ \times ٩٨٠ = ٢٠ جـ$ ..... (١)

$٢٠ ر = ٢٠ جـ - ن$ ..... (٢)

بالجمع $٢٠ ر = ٢٠ جـ - \frac{1}{4} \times ٢٠ \times ٩٨٠$

$٢٠ ر = ٩٨٠ - ٤٩٠$

$ر = \frac{٤٩٠}{٤٠} = ١٢٫٢٥$ سم/ث^2 # أولا .

ثانيا : سرعة المجموعة عندما يصل الجسم المدلى لسطح الأرض :

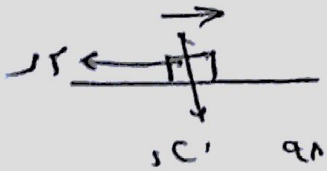
$ع_ص = ٠$ ، $ف = ٢٥ - ١٠ = ١٥$ سم ، $ر = ١٢٫٢٥$ سم/ث^2

$ع^2 = ع_ص^2 + ٢ ر ف$

$ع^2 = ٠ + ٢ \times ١٢٫٢٥ \times ١٥ = ٣٦٧٫٥$

$ع = ١٩٫١٥$ سم/ث # ثانيا

ثالثا : بعد وصول الجسم المدلى لسطح الأرض :



معادلة حركة الجسم الموضوع على النضد

$ن = -م ر = -\frac{1}{4} \times ٢٠ \times ٩٨٠ = -٢٠ ر$

$-٢٠ ر = -٤٩٠$

$ر = ٢٤٫٥$ سم/ث^2

ولايجاد المسافة التى يقطعها الجسم على النضد حتى يقف :

$ع = ١٩٫١٥$ سم/ث ، $ع_ص = ٠$ ، $ر = -٢٤٫٥$ سم/ث^2

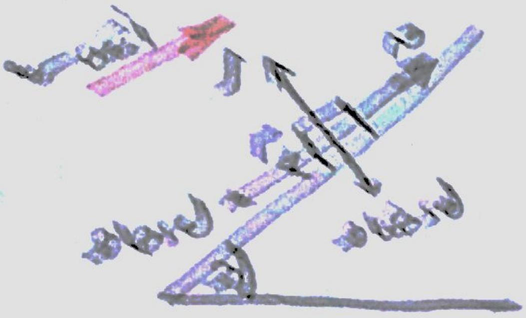
$ع_ص^2 = ع^2 + ٢ ر ف$ ⇐ $ف = (١٩٫١٥)^2 - ٢ \times ٢٤٫٥ \times ف$

$ف = \frac{٣٦٧٫٥}{٤٩} = ٧٫٥$ سم

أى أن الجسم الموضوع على النضد سيقف بعد أن يصل لحافة النضد وعلى ارتفاع ٧٫٥ سم من الأرض

حل ٥٠ سؤال ديناميكا

٩ قاطرة كتلتها ٦٠ طن تصعد منحدر يميل على الأفقي بزاوية جيبها $\frac{1}{120}$ وكانت أقصى سرعة لها ٤٥ كم/س. عندما كانت قدرتها ١٠٠ حصان أوجد المقاومة لكل طن وإذا كانت المقاومة تتناسب مع مربع السرعة فأوجد قدرة القاطرة عندما تتحرك على مستوى أفقي بسرعة ثابتة قدرها ٩٠ كم/س.



الحل

أولاً: على المستوى المائل:

ك = ٦٠ طن = 60×10^3 كجم

أقصى سرعة ع = ٤٥ كم/س = $\frac{45 \times 5}{18}$ م/ث

القدرة = ١٠٠ حصان = ٧٥٠٠ ث كجم م/ث

∵ القدرة = ق × ع

∴ $7500 = \frac{45 \times 5}{18} \times$ ق ⟸ ق = $\frac{7500}{12.5} = 600$ ث كجم

عند أقصى سرعة

ق = م + ك جا هـ ⟸ $600 = $ م + $60 \times 10^3 \times \frac{1}{120}$

∴ ٦٠٠ = م + ٥٠٠ ⟸ م = ١٠٠ ث كجم

∴ المقاومة لكل طن = $\frac{100}{60} = \frac{5}{3}$ ث كجم

ثانياً: على المستوى الأفقي:

م ∝ ع² ⟸ $\frac{م_1}{م_2} = \frac{ع_1^2}{ع_2^2}$

∴ $\frac{100}{م_2} = \frac{45 \times 45}{90 \times 90}$ ⟸ $م_2 = \frac{90 \times 90 \times 100}{45 \times 45}$

∴ م₂ = ٤٠٠ ث كجم

∵ السرعة ثابتة ⟸ ق = م

∴ ق = ٤٠٠ ث كجم

وبالتالي فإن القدرة = ق × ع

= $400 \times 90 \times \frac{5}{18} = 10000$ ث كجم م/ث

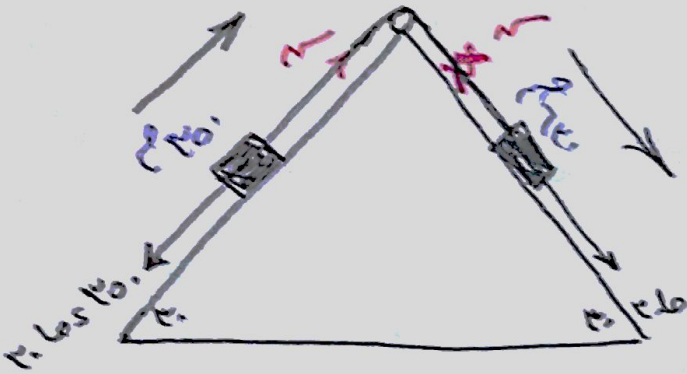
∴ القدرة = $\frac{10000}{75} = \frac{400}{3}$ حصان

مع تحياتي

من إعداد المعلم / سمير محمد وهدان S.M.W.

حل ٥٠ سؤال ديناميكا

١٠ مستويان أملسان متساويان في الأرتفاع يميلا كل منهما على الأفقى بزاوية قياسها ٣٠° وضعا ظهراً لظهر وثبت فى قمتها بكرة صغيرة ملساء . فإذا وضع جسم كتلته ٦٣٠ جرام على المستوى الأول وجسم كتلته ٣٥٠ جرام على المستوى الثانى ووصل الجسمان بخيط خفيف يمر على البكرة . فأوجد عجلة الحركة والضغط على محور البكرة . وإذا بدأت المجموعة الحركة من السكون وقطع الخيط بعد مرور ٥ ثوان من بدء الحركة . فأوجد سرعة الكتلة الأولى عندما تسكن الكتلة الثانية لحظياً .



الحل

أولاً : معادلتي حركة الجسم :

$\overrightarrow{ن} = ٦٣٠ \times ٩٨٠ \times \frac{١}{٢} = ٦٣٠ \therefore$ ①

$\overrightarrow{ن} = ٣٥٠ \times ٩٨٠ \times \frac{١}{٢} - ٣٥٠ \therefore$ ②

بجمع ① + ② :

$٩٨٠ = ٦٣٠ - ٣٥٠ = ٩٨٠ \times \frac{١}{٢} \times ٦٣٠ - ٩٨٠ \times \frac{١}{٢} \times ٣٥٠$

$\therefore ٢٨٠ = ٣٥٠ \times \frac{١}{٢} - ٦٣٠ \times \frac{١}{٢}$

$\therefore ع = \sqrt{٢ \times ٩٨٠} = ١٤٠$ سم/ث

بالتعويض في ② :

$\overrightarrow{ن} = ٣٥٠ \times ٩٨٠ \times \frac{١}{٢} - ٣٥٠ \times ١٤٠ = ٣٤٣٠$ نيوتن

$\therefore ٣٤٣٠ = [٩٨٠ + ١٤٠] ٣٥٠ = ٦٣٠ \times ٣٥٠$ جتا هـ

هـ = ٠ درجة ⇐ الجسمان يتحركان رأسياً

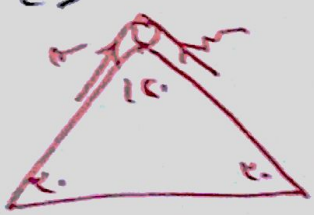
$\therefore$ عجلة الحركة = ١٧٥ سم/ث٢ #

الضغط على محور البكرة

$\overrightarrow{ن} = ٢ \times ٣٥٠ \times ٦٣٠ \times \frac{١}{٢} = ٢١٠$ جتا ٦٠

$\overrightarrow{ن} = ٦٣٠ \times ٣٥٠ = ٢٢٠٥٠٠$ داين

$\overrightarrow{ن} = \frac{٦٣٠ \times ٣٥٠}{٩٨٠} = ٢٢٥$ نيوتن ⇐



من إعداد المعلم / سمير محمد وهدان . S . M . W

تابع س ١٠ :

الحمولة تحركت بسكنه ثم قطع الخيط بعد ٥ ثانية

سرعة الكتلة

نفرض السرعة لحظة قطع الخيط : ع = صفر ، ن = ٥ ، ف = ١٢٥ م

∴ ع = ع. + جـ ن ⇐ ع = ٠ + ١٤٠ × ٥ = ٧٠٠ سم/ث

① الكتلة الأولى ٦٤٠ جم

بعد قطع الخيط سقطت سقوطاً حراً تعلله جـ = جـ

∴ ف = ع. ن + ½ جـ ن² ⇐ ف = ٠ + ½ × ٩٨٠ = ٤٩٠ سم

② الكتلة الثانية ٣٥٠ جم

تتحرك للأعلى بعد قطع الخيط مباشرة تعلله ف = -ف

∴ ف = -٤٩٠ سم ⇐ ف = ع. ن + ½ جـ ن²

متى تتوقف؟!!

ع = ع. + جـ ن ⇐ صفر = ٧٠٠ + (-٩٨٠) ن

∴ ن = ٧٠٠ / ٩٨٠ ⇐ ن = ١٠/٧ ث

وعندما تقف الكتلة الثانية مطلوب سرعة الكتلة الأولى :

وهنا : ن = ١٠/٧ ث ، ع = ٧٠٠ سم/ث ، ف = ٤٩٠ سم

∴ ف = ع. ن + ½ جـ ن² ⇐ ف = ٧٠٠ + ½ × ٩٨٠ × ١٠/٧

∴ ع = ٧٠٠ + ٧٠٠ = ١٤٠٠ سم/ث

∴ سرعة الكتلة الأولى عندما تكسر الكتلة الثانية

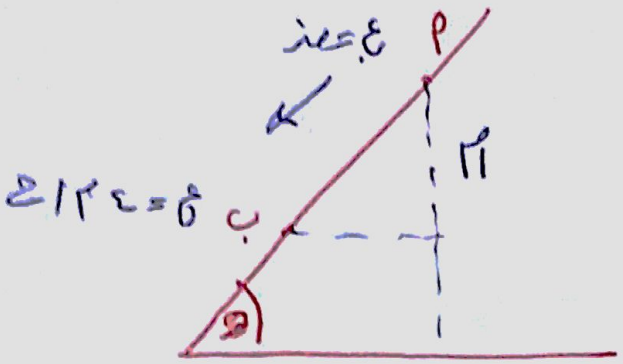
ص = ١٤٠٠ سم/ث .

والله الموفق

حل ٥٠ سؤال ديناميكا

أ ، ب نقطتان على خط أكبر ميل فى مستوى مائل بحيث ب أسفل أبدأ جسم كتلته ٥٠٠ جم الحركة من السكون من نقطة أ فإذا كانت المسافة الرأسية تساوى متراً واحداً وسرعة الجسم عندما يصل الى (ب) تساوى ٤ م/ث أوجد بالجول :

أولاً : طاقة الوضع المفقودة . ثانياً : الشغل المبذول ضد المقاومات .



الحل

نفرض أن زاوية ميل المستوى المائل = هـ

ك = ٥٠٠ جم = $\frac{1}{2}$ كجم .

(A) طاقة الوضع المفقودة = طاقة الحركة المكتسبة + الشغل المبذول ضد المقاومات

ك ، الارتفاع الرأسى
∴ ك = ١

للبند (A) طاقة الوضع المفقودة = ك ء ك

= $\frac{1}{2}$ × ٩,٨ × ١

= ٤,٩ جول

(B) طاقة الحركة المكتسبة عند ب = $\frac{1}{2}$ ك ع^2

= $\frac{1}{2}$ × $\frac{1}{2}$ (٤)^2

= $\frac{1}{4}$ × ١٦ = ٤ جول

(C) ∴ طاقة الوضع المفقودة = طاقة الحركة المكتسبة + الشغل المبذول ضد المقاومات

∴ ٤,٩ = ٤ + الشغل

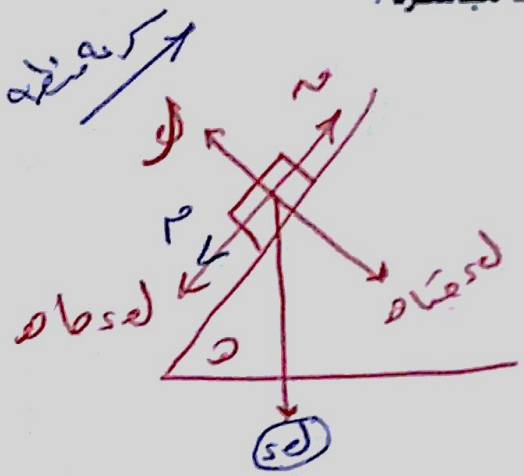
⇐ الشغل المبذول ضد المقاومات = ٤,٩ − ٤

= ٠,٩ جول #

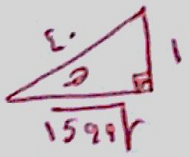
وهكذا باقى الأسئلة

حل ٥٠ سؤال ديناميكا

١٩ تتحرك سيارة كتلتها ٥ طن بسرعة منتظمة مقدارها ٣٦ كم/س صاعدة منحدر يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{1}{40}$ ضد مقاومة تعادل ٢.٥٪ من وزنها . أوجد قدرة السيارة بالحصان . واذا زادت قدرة المحرك فجأة الى ٥٠ حصانا فأوجد مقدار عجلة السيارة بعدها مباشرة .



$\frac{1}{40} = $ جاه



الحل

ل = ٥ طن = ٥٠٠٠ كجم .

ح = ٢.٥٪ من الوزن

∴ م = ٢.٥٪ × الوزن = $\frac{2.5}{100}$ × ل د

⇐ م = $\frac{ل د}{40}$.

أولا

∵ السيارة تتحرك بسرعة منتظمة

∴ ق = م + ل د جاه

∴ ق = $\frac{ل د}{40}$ + ل د × $\frac{1}{40}$

⇐ ق = $\frac{ل د}{40}$ = $\frac{2 ل د}{40}$

∴ ق = ٥٠٠٠ × ٩.٨ = ٤٩٠٠٠ نيوتن

∴ القدرة = ق × ع ⇐ قدرة السيارة = $\frac{5}{18}$ × ٣٦ × ٩.٨ × ٥٠٠

∴ القدرة = $\frac{49000}{75 \times 746}$ = $\frac{ح م}{٣}$ حصان ≈ ٨٧ حصان

ثانيا : بعد زيادة قدرة محرك السيارة

القدرة = ٥٠ حصان = ٥٠ × ٧٥

$\frac{5}{18}$ × ٣٦ × ق = ٥٠ × ٧٥ ⇐ ٤ × ق = ٥٠ × ٧٥ ∴

⇐ ق = $\frac{18 \times 50 \times 75}{5 \times 36}$ = $\frac{67500}{180}$ = ٣٧٥ كجم

∴ ق = ٣٧٥ × ٩.٨ = ٣٦٧٥ نيوتن

معادلة الحركة :

ل ق = ق − م − ل د جاه

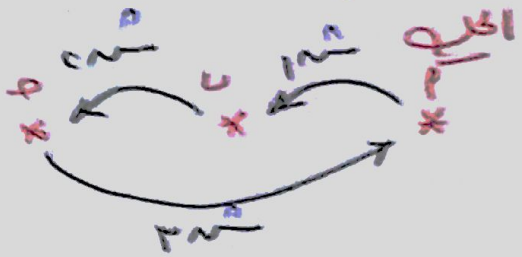
∴ ٥٠٠٠ × ع = $\frac{49000}{40}$ − $\frac{5000 \times 9.8}{40}$ − ٣٦٧٥

= ١٢٢٥ − ٣٦٧٥ = −٢٤٥٠

ع = $\frac{-2450}{5000}$ ، ع = ٢ ، ٤ م/ث² ⇐ السيارة تتباطأ وهذا يتفق مع أصل واقعى

حل ٥٠ سؤال ديناميكا

٤٥ أثرت قوة $\vec{ق} = ٣\vec{س} - ٤\vec{ص}$ (حيث $\vec{س}$ ، $\vec{ص}$ متجهها وحدة متعامدان) على جسم فحركته من الوضع أ (٠ ، ٢) إلى الوضع ب (٦ ، ٨) . ثم من الوضع ب إلى الوضع جـ = (-٢ ، ٠) ثم عاد إلى أ ثانية بتأثير نفس القوة . أحسب الشغل المبذول بواسطة $\vec{ق}$ خلال كل من الإزاحات $\vec{أب}$ ، $\vec{بجـ}$ ، $\vec{جـأ}$ ثم بين أن الشغل الكلي المبذول من القوة خلال الرحلة كلها يساوي صفرا



$\vec{ف_١} = \vec{أب} = ب - أ = (٦ ، ٨) - (٠ ، ٢) = (٦ ، ٦)$

$\leftarrow ش_١ = \vec{ق} \odot \vec{ف_١} = (٣ ، -٤) \odot (٦ ، ٦)$

$\therefore ش_١ = ٣ \times ٦ + ٦ \times -٤ = ١٨ - ٢٤$

$\therefore ش_١$ = -٦ جول شغل .

$\vec{ف_٢} = \vec{بجـ} = جـ - ب = (-٢ ، ٠) - (٦ ، ٨) = (-٨ ، -٨)$

$\leftarrow ش_٢ = \vec{ق} \odot \vec{ف_٢} = (٣ ، -٤) \odot (-٨ ، -٨)$

$\therefore ش_٢ = ٣ \times -٨ + -٤ \times -٨ = -٢٤ + ٣٢$

$\therefore ش_٢$ = ٨ جول شغل

$\vec{ف_٣} = \vec{جـأ} = أ - جـ = (٠ ، ٢) - (-٢ ، ٠) = (٢ ، ٤)$

$\leftarrow ش_٣ = \vec{ق} \odot \vec{ف_٣} = (٣ ، -٤) \odot (٢ ، ٤)$

$\therefore ش_٣ = ٣ \times ٢ + -٤ \times ٤ = ٦ - ١٦ = -١٠$

$\therefore ش_٣$ = -١٠ جول شغل

الشغل الكلي المبذول خلال الرحلة كلها = $ش_١ + ش_٢ + ش_٣$

= (-٦) + (٨) + (-١٠) = صفر .

والله تعالى أعلم .