حل نموذج الديناميكا ٢٠١٣

أولا: الإستاتيكا

السؤال الأول:

(أ)نفرض أن مقدار كل من القوتين : ق ، ٢ ق وأن مقدار محصلتهما : ح

∵ ظا هـ = $\frac{ق_2 \text{ جاي}}{ق_1 + ق_2 \text{ جتاي}}$

∴ ظا هـ$_1$ = $\frac{2ق \text{ جاي}}{ق + 2ق \text{ جتاي}}$

∴ مقدار كل من القوتين يصبح : ق + ٤ ، ٤ ق وأن مقدار محصلتهما : ح´

∵ ظا هـ = $\frac{ق_2 \text{ جاي}}{ق_1 + ق_2 \text{ جتاي}}$

∴ ظا هـ$_2$ = $\frac{4ق \text{ جاي}}{(ق+4) + 4ق \text{ جتاي}}$

∵ المحصلة تظل في نفس الإتجاه

∴ ظا هـ$_1$ = ظا هـ$_2$

∴ $\frac{2ق \text{ جاي}}{ق + 2ق \text{ جتاي}}$ = $\frac{4ق \text{ جاي}}{(ق+4) + 4ق \text{ جتاي}}$

∴ $\frac{1}{ق + 2ق \text{ جتاي}}$ = $\frac{2}{(ق+4) + 4ق \text{ جتاي}}$

∴ ق + ٤ + ٤ق جتاي = ٢ق + ٤ق جتاي

∴ ق + ٤ = ٢ق ∴ ق = ٤

∴ مقدار كل من القوتين : ٤ ، ٨ ث.جم

∴ ح^2 = ق$_1^2$ + ق$_2^2$ + ٢ق$_1$ ق$_2$ جتاي

∴ ح^2 = ١٦ + ٦٤ + ٢ × ٤ × ٨ جتاي

∴ ح^2 = ٨٠ + ٦٤ جتاي (١)

∴ مقدار كل من القوتين يصبح: ٨ ، ١٦ ث.جم

∴ ح$^{-2}$ = ق$_1^2$ + ق$_2^2$ + ٢ق$_1$ ق$_2$ جتاي

∴ ح$^{-2}$ = ٦٤ + ٢٥٦ + ٢ × ٨ × ١٦ جتاي

∴ ح$^{-2}$ = ٣٢٠ + ٢٥٦ جتاي

∴ ح$^{-2}$ = ٤ (٨٠ + ٦٤ جتاي)

∴ ح$^{-2}$ = ٤ح^2 ∴ ح´ = ٢ح

أي أن المحصلة تضاعفت.

وليد زوال

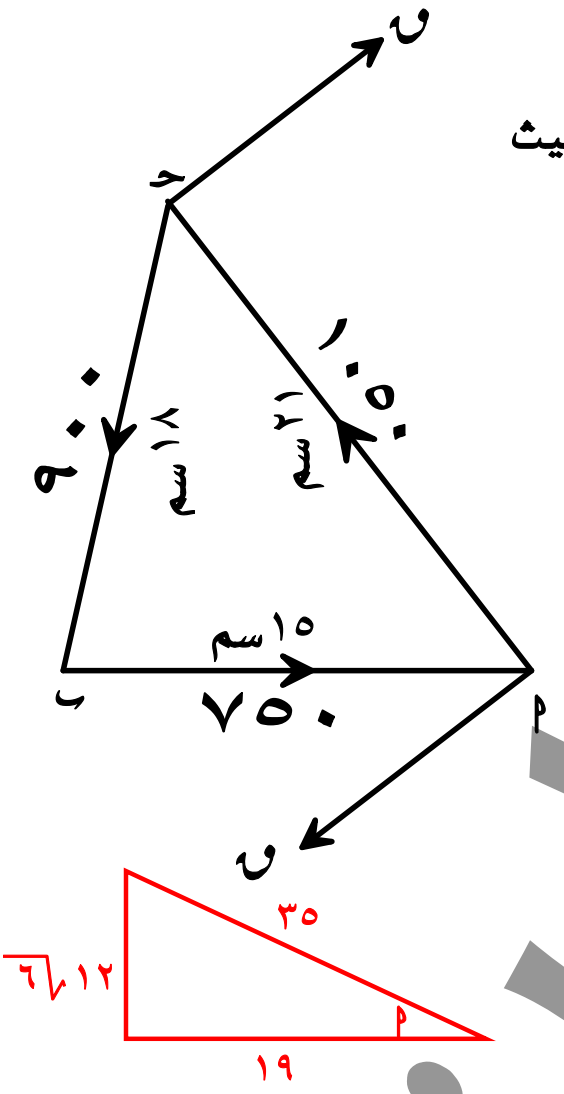
$\because$ (ب) $= \frac{٧٥٠}{١٥} = \frac{٩٠٠}{١٨} = \frac{١٠٥٠}{٢١} = ٥٠$

$\therefore$ مجموعة القوى ممثلة تمثيلا تاما بأضلاع المثلث ا ح ب

$\because$ القوى مأخودة في إتجاه دوري واحد

$\therefore$ مجموعة القوى تكافئ إزدواجا معيار عزمة ج حيث

ج = ٢ × مساحة المثلث ا ب ح × ٥٠



والآن نتوقف لحساب مساحة المثلث : ا ب ح

$جتا ا = \frac{ب^{٢} + ح^{٢} - ا^{٢}}{٢ ب ح}$

$\therefore$ $جتا ا = \frac{٢١^{٢} + ١٥^{٢} - ١٨^{٢}}{٢ \times ٢١ \times ١٥} = \frac{١٩}{٣٥}$

مساحة المثلث $= \frac{١}{٢} ب ح جا ا$

مساحة المثلث $= \frac{١}{٢} \times ١٥ \times ٢١ \times \frac{١٢\sqrt{٦}}{٣٥}$

مساحة المثلث $= ٥٤\sqrt{٦}$ سم^{٢}

$\therefore$ ج = ٢ × مساحة المثلث ا ب ح × ٥٠

$\therefore$ ج = ٢ × ٥٤√٦ × ٥٠ = ٥٤٠٠√٦ ث جم. سم

نفرض أن : القوتين اللتان تؤثران في ا ، ح عموديتان على $\overline{ا ح}$ وتجعلان المجموعة في حالة إتزان هما : ق ، - ق

ج$'$ = - ق × ٢١ = - ٢١ ق

$\therefore$ المجموعة متزنه

$\therefore$ ج + ج$'$ = ٠

$\therefore$ ٥٤٠٠√٦ - ٢١ ق = ٠

$\therefore$ ق $= \frac{١٨٠٠}{٧}\sqrt{٦}$ ث جم

يمكن حسب مساحة المثلث ا ب ح بطريقة سريعة من القانون:

م = $\sqrt{ع(ع-ا)(ع-ب)(ع-ح)}$

حيث: ع نصف محيط المثلث ا ب ح

م = $\sqrt{٢٧ \times ٩ \times ٦ \times ١٢} = ٥٤\sqrt{٦}$

دون اللجوء إلى الجزء المكتوب باللون الأحمر.

إلى السادة المدرسين : طالب الثانوي العام لم يدرس القانون عاليه إلا أنه يُدرس في التعليم الفني فهل هذا يُعقل ؟؟؟؟ طالب رياضيات متخصص ولا يعلم كيف يحسب مساحة المثلث بمعلوميه أطوال أضلاعه بطريقة مختصرة!!!!

موقع مدرسة

السؤال الثاني:

(أ) ∵ $\overleftarrow{ق_1} = ٥\overleftarrow{س} - \overleftarrow{ص}$ ، $\overleftarrow{ق_2} = \overleftarrow{س} + ٩\overleftarrow{ص}$

∵ $\overleftarrow{ع} = \overleftarrow{ق_1} + \overleftarrow{ق_2} = ٦\overleftarrow{س} + ٨\overleftarrow{ص} = (٨،٦)$

∵ $\overleftarrow{ر} = \overleftarrow{أب} = \overleftarrow{ب} - \overleftarrow{أ}$

∴ $\overleftarrow{ر} = (٣،١) - (٠،٥) = (-٣،٤)$

∵ $\overleftarrow{ج} = \overleftarrow{ر} \times \overleftarrow{ع} = (-٣،٤) \times (٨،٦)$

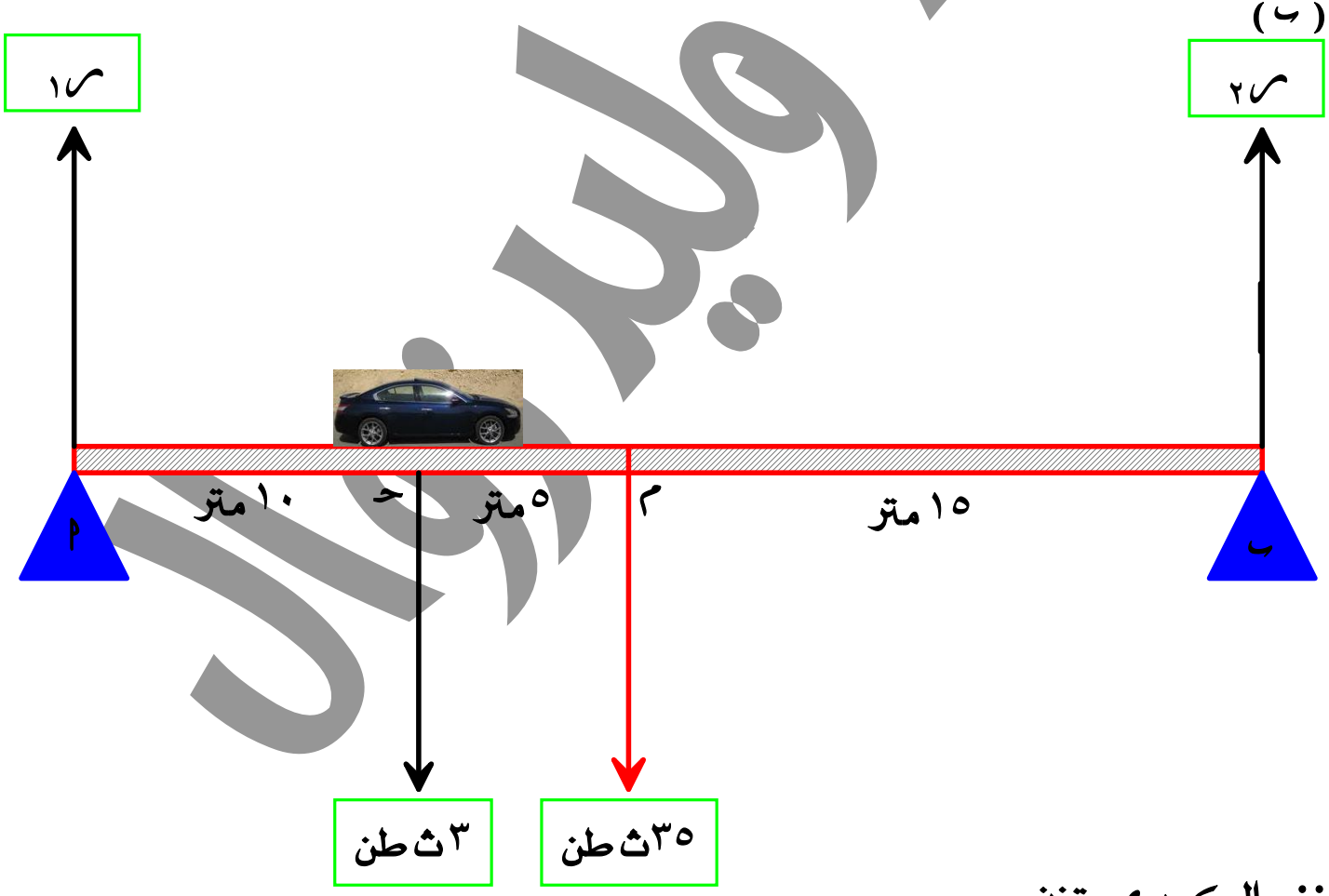
∵ $\overleftarrow{ج} = (-٣٢ - ١٨)$ ك $= -٥٠$ ك

∴ $\|\overleftarrow{ج}\| = ٥٠$ وحدة عزم

، $\|\overleftarrow{ع}\| = \sqrt{(-٤)^2 + (٣)^2} = \sqrt{٢٥} = ٥$ وحدة قوة

∵ ل $= \frac{\|\overleftarrow{ج}\|}{\|\overleftarrow{ع}\|} = \frac{٥٠}{٥} = ١٠$ وحدة طول.

(ب)



∵ الكوبري متزن

∴ $\overleftarrow{ر_1} + \overleftarrow{ر_2} = ٣ + ٣٥ = ٣٨$ (١)

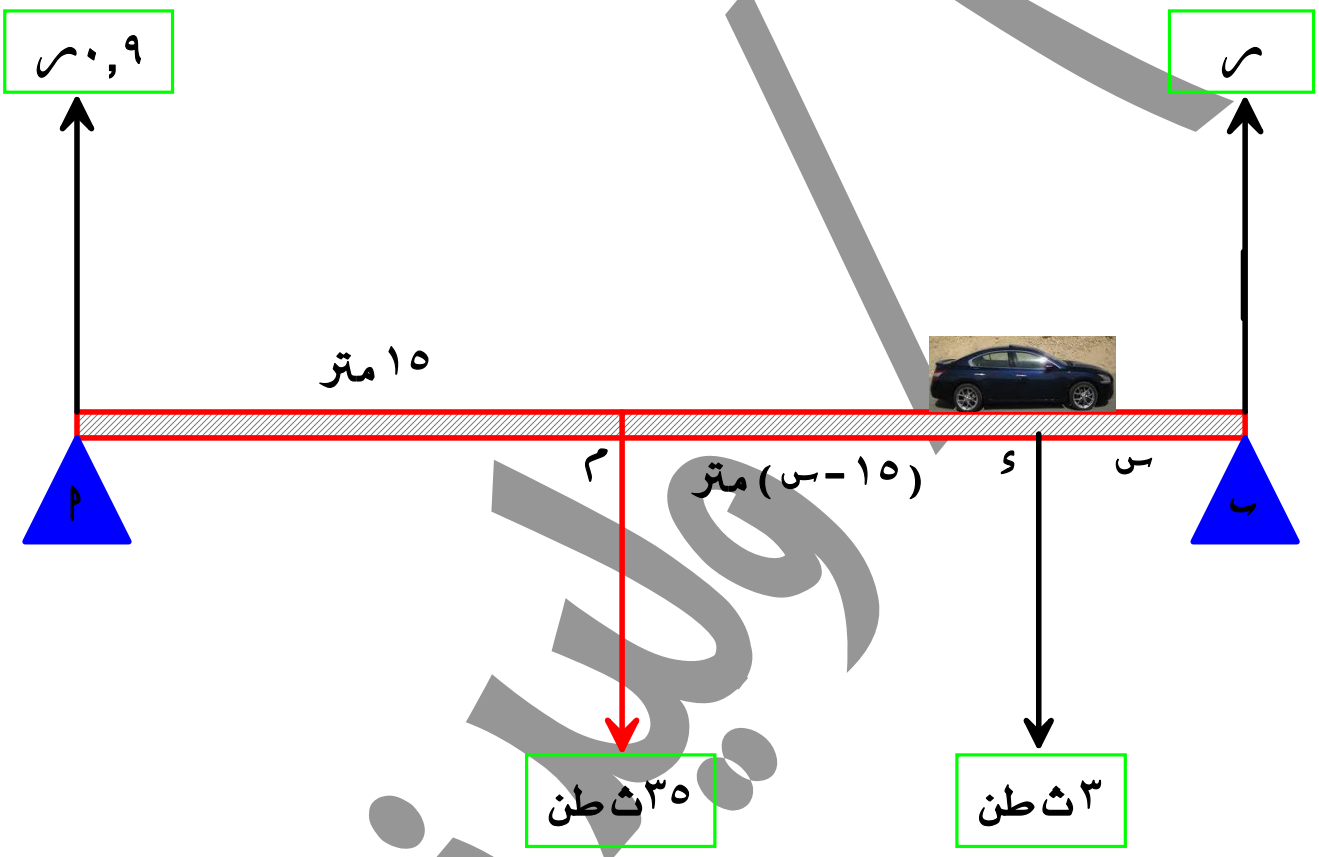
∵ الكوبري متزن

∴ ج ـ = صفر

∴ ٣٥ × ١٥ + ٣ × ٢٠ - ر١ × ٣٠ = ٠

∴ ٣٠ ر١ = ٥٢٥ + ٦٠ = ٥٨٥ ∴ ر١ = ١٩,٥ ث طن

∴ ر٢ = ٣٨ - ١٩,٥ = ١٨,٥ ث طن



نفرض أن السيارة على بُعد (س) مترا من ب

∵ الكوبري متزن

∴ ر + ٠,٩ ر = ٣ + ٣٥ = ٣٨

∵ ١,٩ ر = ٣٨

∴ ر = ٢٠ ث طن

∵ الكوبري متزن

∴ ج ـ = صفر

∴ ٣ × س + ٣٥ × ١٥ - ٠,٩ × ٢٠ × ٣٠ = ٠

∴ ٣س + ٥٢٥ - ٥٤٠ = ٠

∴ س = ٥ متر

أي أن : السيارة تكون على بُعد ٥ أمتار من ب أو ٢٥ مترا من أ .

السؤال الثالث:

(أ)

بفرض أن الشد يميل على القضيب بزاوية هـ وأن ش١ ، ش٢ مركبتي الشد في اتجاه القضيب والعمودي عليه على الترتيب

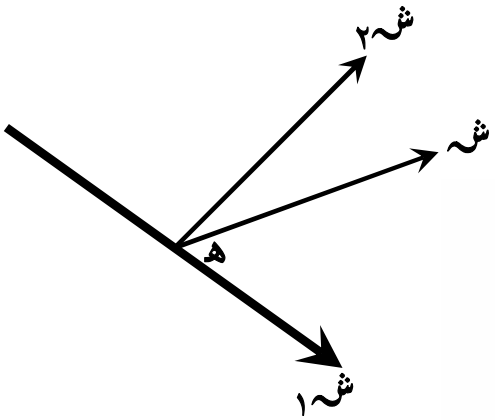
∵ الحلقة ملساء

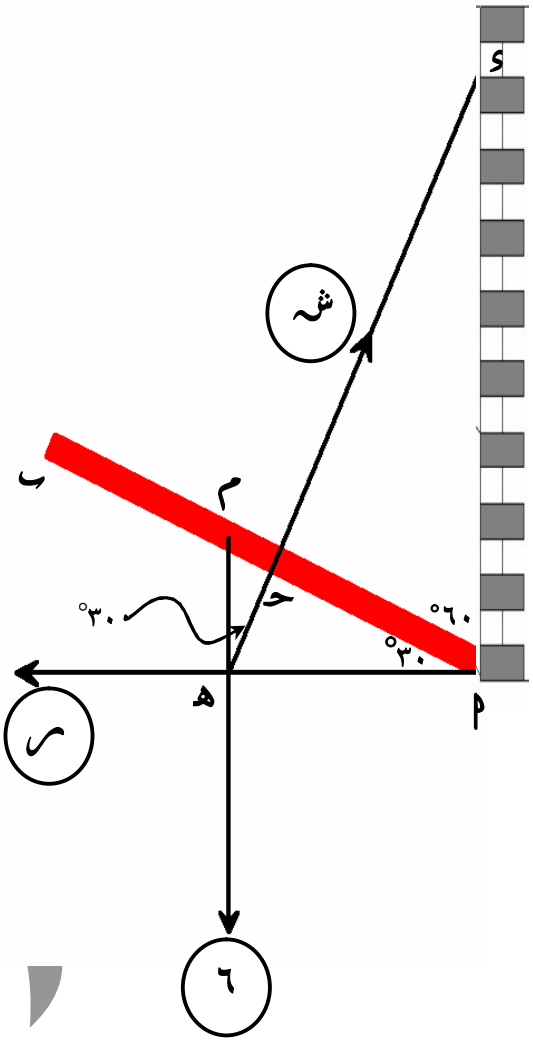
∴ مركبة الشد في اتجاه القضيب ش١

تنعدم (معامل الإحتكاك = ٠)

ولا يتبقى منهما إلا المركبة العمودية على القضيب ش٢

∵ ق (∠ ء حـ م) = ٩٠° (المطلوب الأول)





من قاعدة لامي:

$$\frac{ش}{جا\ ٩٠°} = \frac{ر}{جا\ ١٥٠°} = \frac{٦}{جا\ ١٢٠°}$$

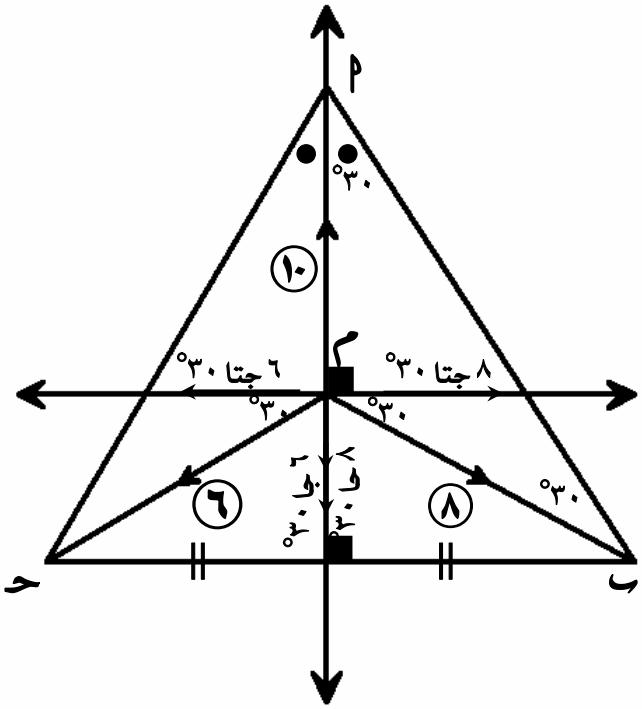
∴ $ش = \frac{٦}{جا\ ١٢٠°} = ٤\sqrt{٣}$ ث كجم

،، $ر = \frac{٦}{جا\ ١٢٠°} \times جا\ ١٥٠° = ٢\sqrt{٣}$ ث كجم

(ب)

تذكران :

متوسطات المثلث المتساوي الأضلاع هي ارتفاعات المثلث هي منصفات زواياه الداخلة.



∵ س = ٨ جتا ٣٠° - ٦ جتا ٣٠°

∴ س = ٢ × $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$ = $\sqrt{٣}$

∵ ص = ١٠ - ٨ جا ٣٠° - ٦ جا ٣٠°

∴ ص = ١٠ - ٢ × $\frac{١}{٢}$ = ٩

∵ ع^{٢} = س^{٢} + ص^{٢} = ٣ + ٨١ = ٨٤

∴ ع = ٢ $\sqrt{٢١}$ ثقل كيلوجرام

∵ ظا هـ = $\frac{\text{ص}}{\text{س}}$ = $\frac{٩}{\sqrt{٣}}$ = ٣ $\sqrt{٣}$

∴ ق (∠ هـ) = ٢٤ ″ ٦ ′ ٧٩ °

يمكن الحل بالزوايا القطبية

ثانيا: الديناميكا

السؤال الرابع:

(أ) ∵ $\overleftarrow{ر}$ = (ن^{٢} - ٣ن + ٢) $\overleftarrow{ي}$

∴ $\overleftarrow{ر_{٠}}$ = ٢ $\overleftarrow{ي}$

∵ $\overleftarrow{ف}$ = $\overleftarrow{ر}$ - $\overleftarrow{ر_{٠}}$

∴ $\overleftarrow{ف}$ = = (ن^{٢} - ٣ن + ٢) $\overleftarrow{ي}$ - ٢ $\overleftarrow{ي}$ = (ن^{٢} - ٣ن) $\overleftarrow{ي}$

∵ $\overleftarrow{ع}$ = $\frac{\text{د}\overleftarrow{ف}}{\text{د ن}}$ = $\frac{\text{د}}{\text{د ن}}$ (ن^{٢} - ٣ن) $\overleftarrow{ي}$ = (٢ن - ٣) $\overleftarrow{ي}$

∵ $\overleftarrow{ح}$ = $\frac{\text{د}\overleftarrow{ع}}{\text{د ن}}$ = $\frac{\text{د}}{\text{د ن}}$ (٢ن - ٣) $\overleftarrow{ي}$ = ٢ $\overleftarrow{ي}$

∵ $\overleftarrow{ح}$ متجهة ثابت (لايعتمد على الزمن)

∴ الحركة منتظمة التغير

❖ عند ن = ٠,٥ ث

$\overleftarrow{ع} = (٢ \times ٠,٥ - ٣)\ \overleftarrow{ي} = -٢\ \overleftarrow{ي}$

،، $\overleftarrow{ح} = ٢\ \overleftarrow{ي}$

∴ ع × ح = −٢ × ٢ = −٤ < ٠

∴ الحركة تكون تقصيرية عند ن = ٠,٥ ث

❖ عند ن = ٢ ث

$\overleftarrow{ع} = (٢ \times ٢ - ٣)\ \overleftarrow{ي} = ١\ \overleftarrow{ي}$

،، $\overleftarrow{ح} = ٢\ \overleftarrow{ي}$

∴ ع × ح = ١ × ٢ = ٢ > ٠

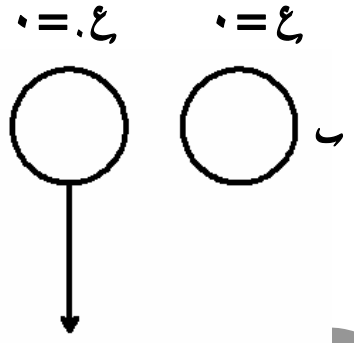
∴ الحركة تكون متسارعة عند ن = ٢ ث

(ب) اكبر قيمة لطاقة الوضع تكون عند أقصى إرتفاع عند (ب)

∵ صـ ب + ط ب = ٧٨٤

∴ صـ ب + ٠ = ٧٨٤

∴ صـ ب = ٧٨٤ جول

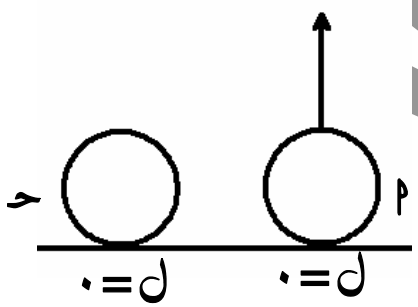


اكبر قيمة لطاقة الحركة تكون عند (أ ، حـ)

∴ صـ حـ + ط حـ = ٧٨٤

∴ ٠ + ط حـ = ٧٨٤

∴ ط حـ = ٧٨٤ جول



∴ $\frac{١}{٢}$ ك ع^{٢} = ٧٨٤

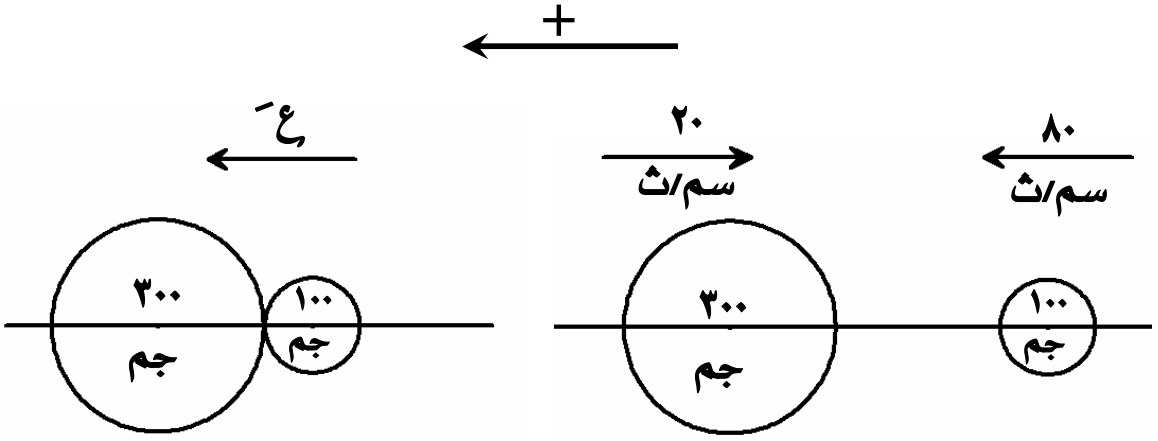
∴ $\frac{١}{٢}$ × ٢ ع^{٢} = ٧٨٤

∴ ع^{٢} = ٧٨٤

∴ ع = ٢٨ م/ث

السؤال الخامس:

(أ)



قبل التصادم　　بعد التصادم

من مبدأ ثبات كمية الحركة:

∵ ك١ ع١ + ك٢ ع٢ = (ك١ + ك٢) عَ

∴ ١٠٠ × ٨٠ - ٣٠٠ × ٢٠ = (١٠٠ + ٣٠٠) عَ

∴ ٤٠٠ عَ = ٢٠٠٠

∴ عَ = ٥ سم/ث

التغير في طاقة الحركة نتيجة التصادم

= طاقة حركة الجسم بعد التصادم - مجموع طاقتي الحركة قبل التصادم

$= \frac{1}{2}(ك_1 + ك_2) عَ^2 - [\frac{1}{2} ك_1 ع_1^2 + \frac{1}{2} ك_2 ع_2^2]$

$= \frac{1}{2}(١٠٠ + ٣٠٠) \times (٥)^2 - [\frac{1}{2} \times ١٠٠ \times (٨٠)^2 + \frac{1}{2} \times ٣٠٠ \times (٢٠)^2]$

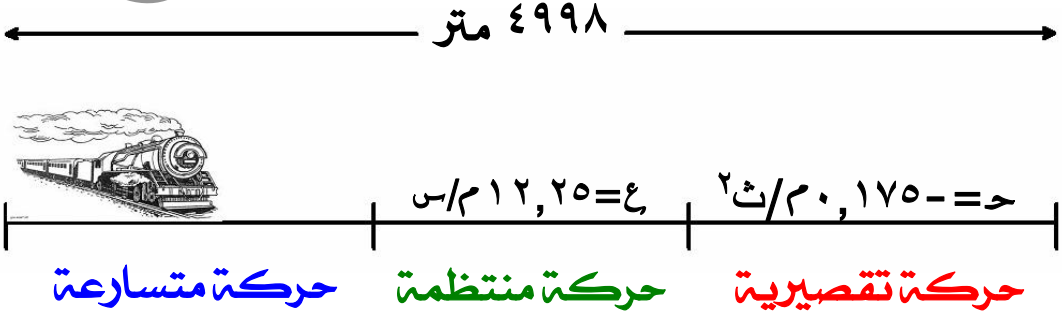
= - ٣٧٥٠٠٠ إرج

∴ الفقد في طاقة الحركة نتيجة التصادم = ٣٧٥٠٠٠ إرج

دفع الكرة الأولى على الثانية = التغير في كمية حركة الكرة الثانية

= ك (عَ - ع٢) = ٣٠٠ [٥ - (- ٢٠)] = ٢٥ × ٣٠٠ = ٧٥٠٠ كجم.م/ث

(ب)



دراسة الحركة التقصيرية :

∵ $ع^{2} = ع_{.}^{2} + 2 حـ ف$

∴ $0 = (12,25)^{2} + 2 \times -0,175 \times ف$

∴ $2 \times 0,175 ف = (12,25)^{2}$

∴ ف = 428,75 متر

∴ $ع = ع_{.} + حـ ن$

∴ $0 = 12,25 - 0,175 ن$

∴ ن = 70 ثانية

في المسألة :
وكانت قوه الاله تزيد بمقدار 4 ثقل طن عن المقاومه الكليه لحركته
أي أن : $ق - م = 4 \times 9,8 \times 10^{3}$ (نيوتن)

دراسة الحركة المتسارعة :

∵ $ك حـ = ق - م$

∴ $160 \times 10^{3} \times حـ = 4 \times 9,8 \times 10^{3}$

∴ $حـ = 0,245$ م/ث^{2}

∵ $ع^{2} = ع_{.}^{2} + 2 حـ ف$

∴ $(12,25)^{2} = 0 + 2 \times 0,245 ف$

∴ ف = 306,25 متر

∴ $ع = ع_{.} + حـ ن$

∴ $12,25 = 0 + 0,245 ن$

∴ ن = 50 ثانية

دراسة الحركة المنتظمة :

ف (الكلية) = 4998

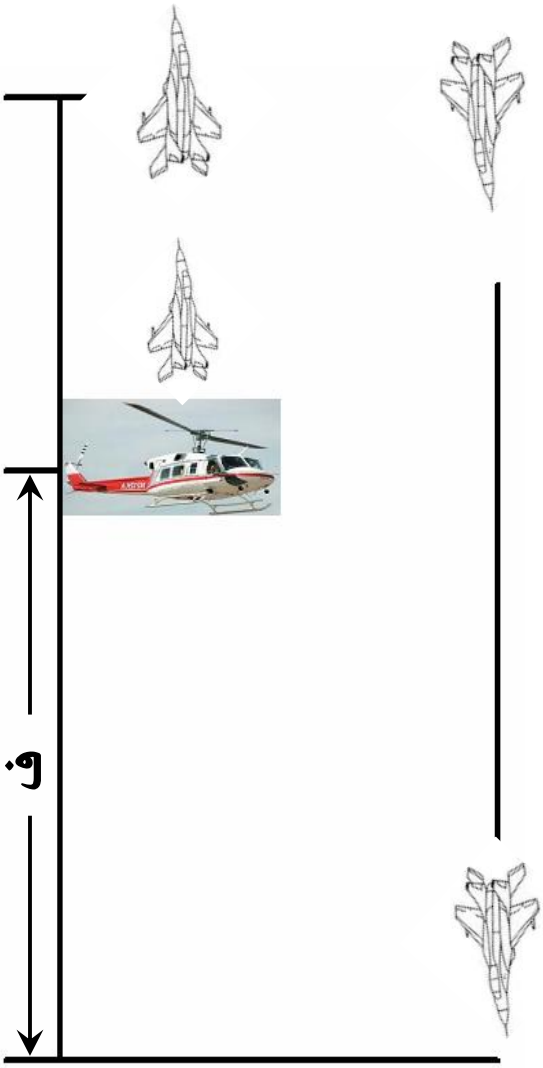
∴ ف (الحركة المنتظمة) = 4998 - (428,75 + 306,25) = 4263 متر

∴ $ن = \frac{ف}{ع} = \frac{4263}{12,25} = 348$ ث

∴ الزمن الكلي للرحلة = 50 + 348 + 70 = 468 ث

وليد زوال

السؤال السادس:



(أ)

∵ سرعة الطائرة = ٤,٩ م/ث رأسيا لأعلى

،، سرعة قذف الجسم = ١٤,٧ م/ث رأسيا لأعلى

∴ السرعة الفعلية للجسم = ٤,٩ + ١٤,٧ = ١٩,٦ م/ث

لحساب زمن أقصى إرتفاع:

ع. = ١٩,٦ م/ث ، ع = ٠

∵ ع = ع. - ء ن

∴ ٠ = ١٩,٦ - ٩,٨ ن

ن = ٢ ث

∴ ف = ع. ن + $\frac{١}{٢}$ حـ ن^{٢}

∴ ف = - ١٩,٦ × ٦ + $\frac{١}{٢}$ × ٩,٨ × ٣٦ = ٥٨,٨ متر

∵ الطائرة تتحرك بسرعة منتظمة

∴ المسافة التي تتحركها الطائرة خلال الفترة التي يتحرك فيها الجسم (٦ث)

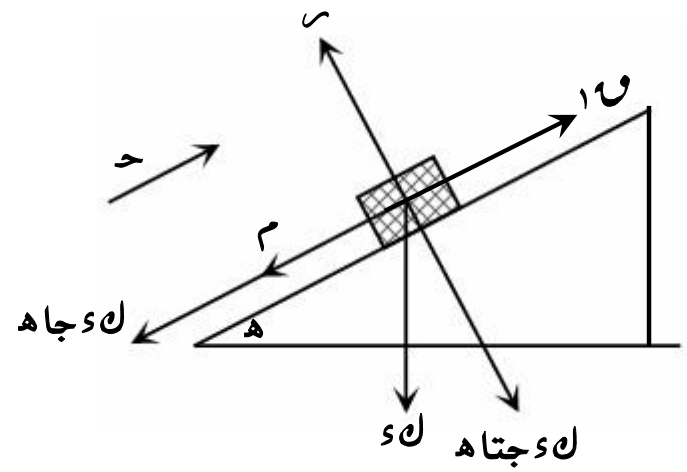
= ع ن = ٤,٩ × ٦ = ٢٩,٤ متر

∴ ارتفاع الطائرة عن سطح الأرض لحظة وصول الجسم إليها = ٥٨,٨ + ٢٩,٤ = ٨٨,٢ متر

وليد زوال

(٦)

الحركة لأعلى المستوى:



معادلة الحركة:

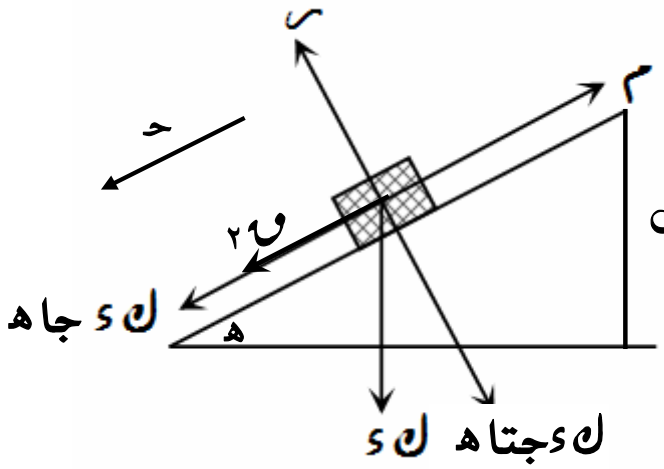
ف١ = م + ك ء جاهـ

∴ القدرة = ف١ ع١

∴ القدرة = (م + ٢٠٠ × ٣١٠ × ٩,٨ × $\frac{١}{٥٠}$) × ١٠,٨ × $\frac{٥}{١٨}$

∴ القدرة = (م + ٣٩٢٠٠) × ٣ = ٣م + ١١٧٦٠٠ وات (١)

الحركة لأسفل المستوى:



معادلة الحركة:

ف٢ = م - ك ء جاهـ

∴ القدرة = ف٢ ع٢

∴ القدرة = (م - ٢٠٠ × ٣١٠ × ٩,٨ × $\frac{١}{٥٠}$) × ٣٢,٤ × $\frac{٥}{١٨}$

∴ القدرة = (م - ٣٩٢٠٠) × ٩ = ٩م - ٣٥٢٨٠٠ وات

من(١)،(٢):

∴ ٣م + ١١٧٦٠٠ = ٩م - ٣٥٢٨٠٠

∴ م = ٧٨٤٠٠ نيوتن

∴ المقاومة لكل طن = $\frac{٧٨٤٠٠}{٢٠٠}$ = ٣٩٢ نيوتن = ٤٠ ث كجم

من(١):

∴ القدرة = ٣ × ٧٨٤٠٠ + ١١٧٦٠٠ = ٣٥٢٨٠٠ وات = ٤٨٠ حصان

أ/ وليد زوال – المنصورة