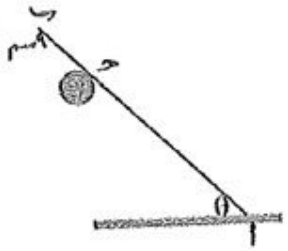
٥) في الشكل المقابل:



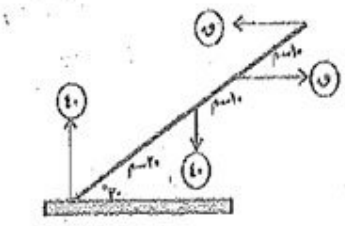
أ ب قضيب منتظم طوله ٢٤ سم ووزنه ٥٠ ث. جرام يرتكز بطرفه أ على مستوى أفقى خشن وبإحدى نقطة جـ على وتد أملس فإذا كان القضيب متزناً عندما ط θ = $\frac{٣}{٤}$ ،

فإن رد فعل الوتد = ... ث.ج

أ) ٢٤ ب) ٣٠ جـ) ٣٢ ء) ١٦

---

٦) في الشكل المقابل:



إذا كان القضيب متزن ومقادير القوى بثقل الجرام

فإن ق = ... ث.جم

أ) ٢٠ ب) ٤٠

جـ) ٤٠ $\sqrt{٣}$ ء) ٨٠ $\sqrt{٣}$

---

٧) إذا كانت $\overleftarrow{ق_١}$ // $\overleftarrow{ق_٢}$ ، ق١ = ٧ نيوتن ، ومحصلتهما ح = ٤ نيوتن فإن ق٢ ∈ {.....}

أ) [٣ ، ١١[ب) [٣ ، ١١] جـ) {٣ ، ١١} ء)]٣ ، ١١[

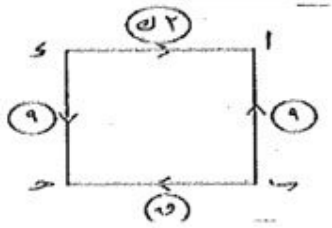
---

٨) قياس الزاوية بين المتجهين ٢$\overleftarrow{س}$ – ٣$\overleftarrow{ص}$ ، ٦$\overleftarrow{س}$ + ٤$\overleftarrow{ص}$ يساوى.....°

أ) ٩٠ ب) ٤٥ جـ) ٣٥ ء) ٠

---

٩) في الشكل المقابل:



أ ب جـ ء مربع ط ول ضلعه ٤ سم ، ومقادير القوة بثقل الجرام.

إذا كانت المجموعة تكافئ ازدواج معيار عزمه ٢٠ث. جم

فى الاتجاه أ ب جـ ء ، فإن ق + ك = ... ث.جم

أ) ٢١ ب) ٤ جـ) ٧ ء) صفر

١٠) إذا كانت القوة $\overrightarrow{ق} = ٣\overrightarrow{س} - ٤\overrightarrow{ص} + \overrightarrow{ع}$ تؤثر فى النقطة (١، ٥) فإن بعد النقطة (٣ ، ٩) عن خط عملها = ... وحدة طول.

أ) ٢٠ ب) ٤ جـ) ٥ ء) ٨

---

١١) إذا كانت $\overrightarrow{أ} = \overrightarrow{س} - ٢\overrightarrow{ص} + \overrightarrow{ع}$ ، $\overrightarrow{ب} = ٣\overrightarrow{س} - ٢\overrightarrow{ع}$

فإن : $\frac{\overrightarrow{أ} \times \overrightarrow{ب}}{\|\overrightarrow{ب} \odot \overrightarrow{أ}\|}$ = ...

أ) (٤ ، ٥ ، ٦) ب) ٧٧ جـ) ٧٨ ء) $\sqrt{٧٧}$

---

١٢) فى الشكل المقابل:

وضعت ثلاث أجسام أوزانها

٥ ن ، ٧ ن ، ١١ ث .كجم على قضيب خفيف كما بالشكل

وعلق القضيب من نقطة عليه(ء) فاتزن فى وضع أفقى فإن أ ء= ..... سم

أ) ٦ ب) ٩ جـ) ٧,٥ ء) ١٢

ثانياً: أجب عن الأسئلة الاتيه:

١٣) أ ب جـ ء مربع طول ضلعه ٤٠ سم وضعت الكتل ٥ ، ١٠ ، ١٥ كجم عند النقط أ ، ب ، جـ على الترتيب ثم وضعت كتلة مقدارها ٢٠ كم عند نقطة هـ حيث هـ منتصف $\overline{جـ ء}$. عين مركز ثقل المجموعة ، واذا علق المربع من نقطة جـ . أوجد ميل $\overline{ب جـ}$ على الرأسى.

---

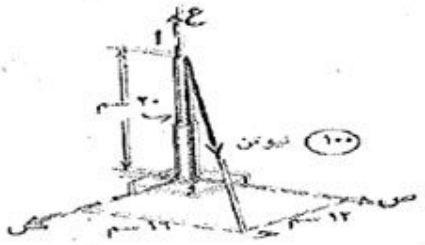
١٤) وضع جسم مقدار وزنه ٢٠ث. كجم على مستوى مائل خشن يميل على الأفقى بزاوية جيب تمامها $\frac{٤}{٥}$ ، شد الجسم بقوة افقية واقعة فى المستوى الرأسى المار بخط أكبر ميل فجعلت الجسم على وشك الحركة لأعلى المستوى فإذا كان معامل الاحتكاك بين الجسم والمستوى $\frac{١}{٢}$ ، فأوجد مقدار قوة الشد.

---

١٥) فى الشكل المقابل:

تؤثر قوة مقدارها ١٠٠ نيوتن. فى نقطة أ.

أوجد عزم القوة بالنسبة للنقطة و



---

١٦) أ ب جـ صفيحة رقيقة على هيئة مثلث قائم الزاوية فى ب حيث أ ب = ١٨ سم ، ب جـ = ٢٤ سم ، ووزنه ٤ث. كجم يؤثر فى نقطة تلاقى متوسطات المثلث. علقت الصفيحة تعليقاً حراً فى مسمار أفقى بالقرب من الرأس أ بحيث كان مستواها رأياص. فإذا أثر على الصفيحة أزدواج اتجاهه عمودى على مستويها بحيث أتزنت فى وضع كان فيه $\overline{أ ب}$ رأسيا ، فأوجد معيار عزم الازدواج.

---

١٧) $\overline{أ ب}$ قضيب غير منتظم طوله ١٢٠سم إذا ثبت عند طرفه ب ثقل قدره ١ نيوتن وعلق من أ ثقل قدره ١٦ نيوتن فإن القضيب يتزن فى وضع أفقى عند نقطة تبعد ٣٠سم من أ. وإذا نقص الثقل الموجود عند أ وصار ٨ نيوتن فإن القضيب يتزن فى وضع أفقى عند نقطة تبعد ٤٠ سم من أ. أوجد وزن القضيب وعين موضع نقطة تأثيره.

---

١٨) أ ب جـ مثلث فيه أ ب = أ جـ = ٦٠ سم ، ق < (ب أ جـ) = ١٢٠°، أثرت القوى ٣٠ ، ٣٠$\sqrt{٣}$ ، ٣٠ نيوتن فى الأضلاع $\overleftarrow{أ ب}$ ، $\overleftarrow{ب جـ}$ ، $\overleftarrow{جـ أ}$ على الترتيب أوجد مقدار قوتين متوازيتين عموديتين على $\overline{ب جـ}$ تتزنان مع المجموعة وتؤثران عند ب ، جـ.

---

١٩) أ ب جـ ء معين طول ضلعه ٣٦ سم ، ق($\hat{أ}$) = ٦٠° ، أثرت القوى ١١ ، ٦ ، ٥ ، ٧ نيوتن فى $\overleftarrow{ب أ}$ ، $\overleftarrow{ب جـ}$ ، $\overleftarrow{ء جـ}$ ، $\overleftarrow{ء ب}$ على الترتيب . أوجد المجموع الجبرى لعزوم هذه القوى حول نقطة أ.

---

٢٠) قضيب منتظم مقدار وزنه ١٠٠ نيوتن يرتكز بأحد طرفيه على حائط رأسى معامل الاحتكاك بينه وبين القضيب يساوى $\frac{١}{٣}$ ، وبطرفه الآخر على أرض أفقيه معامل الاحتكاك بينها وبين القضيب يساوى $\frac{١}{٢}$ وكان القضيب فى وضع يميل فيه على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{٣}{٥}$. أوجد مقدار أقل قوة أفقية تؤثر فى الطرف السفلى للقضيب وتجعله على وشك الحركة نحو الحائط إذا كان القضيب يقع فى مستوى رأسى عمودى على خط التقاطع مع الأرض.

إجابة نموذج الامتحان الرابع

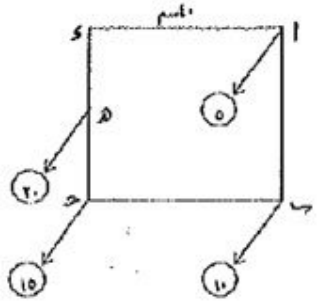
(١)(جـ) (٢)(جـ) (٣)(جـ) (٤) (ب)

(٥)(جـ) (٦)(ء) (٧)(جـ) (٨) (أ)

(٩) (أ) (١٠)(ب) (١١)(ء) (١٢) (ب)

---

(١٣)



النقطة	الكتلة	س	ص
جـ	١٥	٠	٠
ب	١٠	٤٠	٠
هـ	٢٠	٠	٢٠
أ	٥	٤٠	٤٠
المجموعة	١٥ك	س م	ص م

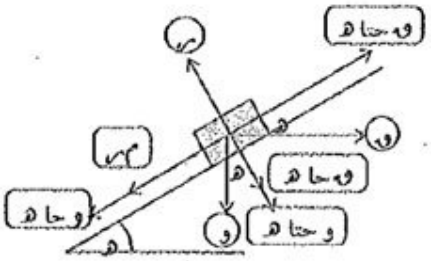
$$\text{س م} = \frac{٤٠٠ + ٢٠٠}{٥٠} = ١٢ \text{ سم}$$

---

(١٤) ∵ ر = ق حا هـ + و حتا هـ

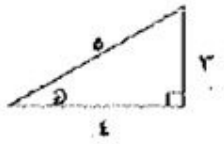
$$\therefore \text{ر} = \frac{٣}{٥}\text{ق} + ٢٠ \times \frac{٤}{٥}$$

$$\therefore \text{ر} = \frac{٣}{٥}\text{ق} + ١٦ \quad \ldots\ldots\ldots (١)$$



∵ ق حتا هـ = م ر + و حا هـ

$$\therefore \frac{٤}{٥}\text{ق} = \frac{١}{٢}\text{ر} + ٢٠ \times \frac{٣}{٥} \quad \ldots\ldots\ldots (٢)$$



بالتعويض من (١) فى (٢)

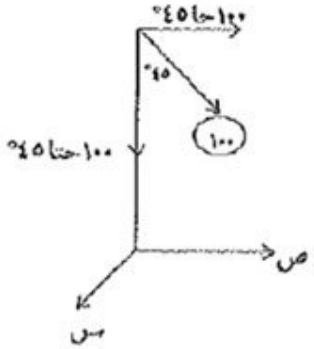
$\therefore \frac{٤}{٥} ق = \frac{١}{٢}[\frac{٣}{٥} ق + ١٦] + ١٢$

$\therefore \frac{٤}{٥} ق = \frac{٣}{١٠} ق + ٢٠$ $\quad \therefore \frac{١}{٢} ق = ٢٠$

$\therefore ق = ٤٠$ ث. كجم

---

(١٥)



$ج_ر = -١٠٠ حا ٤٥° \times ٢٠$

$= -١٠٠\sqrt{٢}$

$\|\overline{ج_ر}\| = ١٠٠٠\sqrt{٢}$

حل آخر:

$أ = (٠ ، ٠ ، ٢٠)$

$، جـ = (١٢ ، ١٦ ، ٠)$ ، $و = (٠ ، ٠ ، ٠)$

$\overline{أجـ} = \overline{جـ} - \overline{أ} = (١٢ ، ١٦ ، -٢٠)$

$\therefore \overline{ق} = ١٠٠ \frac{\overline{أجـ}}{\|\overline{أجـ}\|} = \frac{١٠٠ (١٢ ، ١٦ ، -٢٠)}{٢٠\sqrt{٢}}$

$= \frac{٥}{\sqrt{٢}} (١٢ ، ١٦ ، ٢٠)$

$\therefore \overline{ج_ر} = \begin{vmatrix} \overline{س} & \overline{ص} & \overline{ع} \\ ٠ & ٠ & ٢٠ \\ ٦٠\sqrt{٢} & ٨٠\sqrt{٢} & -١٠٠\sqrt{٢} \end{vmatrix}$

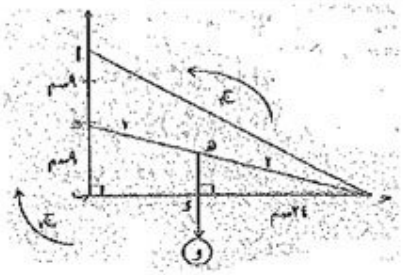
$$= \frac{-١٦٠٠}{\sqrt{٢}}\ \overleftarrow{س} + \frac{١٢٠٠}{\sqrt{٢}}\ \overleftarrow{ص}$$

$$= -٨٠٠\sqrt{٢}\ \overleftarrow{س} + ٦٠٠\sqrt{٢}\ \overleftarrow{ص}$$

$$\therefore \|\overrightarrow{ج_٢}\| = ١٠٠٠\sqrt{٢}$$

---

(١٦)



∵ الصفيحة متزنة .

∴ القوتان ر ، و تكونان از دواج

∴ ر = و = ٤ ث.كجم

، $\overleftarrow{ر}$ تؤثر راسيا لأعلى وفى وضع الاتزان يكون $ج_١ + ج_٢ =$ صفر

∵ $\frac{ب\ ء}{ب\ جـ} = \frac{د\ هـ}{د\ جـ} = \frac{١}{٣}$

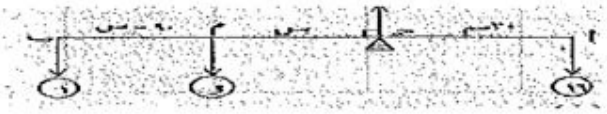
∴ $\frac{ب\ ء}{٢٤} = \frac{١}{٣}$ ∴ ب ء = ٨ سم

، من (١) ∴ $ج_١ = ٤ \times ٨ = ٣٢$

∴ $\|\overrightarrow{ج_١}\| = ٣٢$ ث.كجم . سم

---

(١٧)

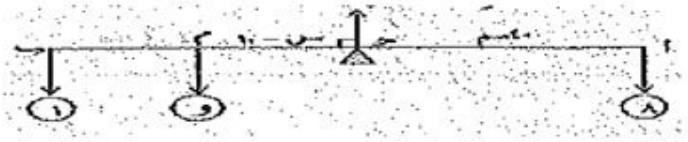


(i) ∵ جـ = صفر

∴ و س + ١ × ٩٠ – ١٦ × ٣٠ = صفر

∴ و س = ٣٩٠ ..... (١)

(ii) ∵ جـ = صفر



∴ و(س – ١٠) + ١ × ٨٠ – ٨ × ٤ = صفر

∴ و س – ١٠ و – ٢٤٠ = صفر .....(٢)

بالتعويض من (١) فى (٢)

∴ ٣٩٠ – ٢٤٠ = ١٠ و ∴ و = ١٥ نيوتن

من (١) ∴ س = ٢٦ سم ∴ ١ م = ٥٦ سم.

---

(١٨) فى Δ أ ب

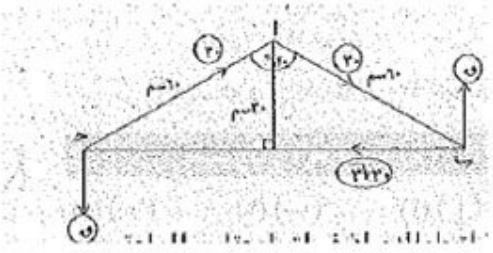
∵ أ ب = أ جـ = ٦٠ سم ، ق (∠أ) = ١٢٠°

∴ ب جـ = $٦٠\sqrt{٣}$

∵ $\frac{٣٠}{٦} = \frac{٣٠\sqrt{٣}}{٦\sqrt{٣}} = \frac{٣٠}{٦} = \frac{١}{٢}$ = م

∵ القوى الثلاث فى اتجاه دورى واحد

∴ مجموعة القوى تكافئ ازدواجا عزمه = ٢ مـ(Δ أ ب جـ) × م



$= ٢ \times \frac{١}{٢} \times \sqrt{٣} ٦٠ \times \frac{١}{٢} \times ٣٠$

$= \sqrt{٣} ٩٠٠$ نيوتن . سم

∵ اتجاه الدوران فى اتجاه عقارب الساعة

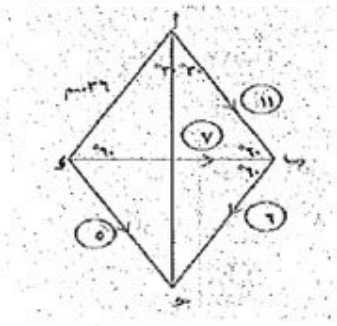
∴ ج١ = $-\sqrt{٣} ٨٠٠$ نيوتن. سم

وفى وضع الاتزان فإن القوتان ق ، ق تكونان كما هو مبين بالشكل.

∴ ج١ + ج٢ = صفر

∴ $-\sqrt{٣} ٩٠٠ + ق \times \sqrt{٣} ٨٠$ = صفر

∴ ق = ١٥ نيوتن.



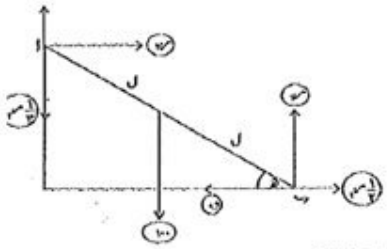
(١٩) ج١ = ٧ × ٣٦ حا ٦٠°

+ ٥ × ٣٦ حا ٦٠°

- ٦ × ٣٦ حا ٦٠°

$= ٦ \times ٣٦ \times \frac{\sqrt{٣}}{٢}$

$= \sqrt{٣} ١٠٨$ نيوتن. سم.



(٢٠) $\frac{١}{٢}$ ر١ + ر٢ = ق .....(١)

ر١ - $\frac{١}{٣}$ ر١ = ١٠٠ ..... (٢)

ج١ = صفر

∴ ١٠٠ × ل جتا هـ - ر١ × ٢ل جا هـ + $\frac{١}{٣}$ ر١ × ٢ جتا هـ = صفر

∴ ١٠٠ × $\frac{٤}{٥}$ - $\frac{٦}{٥}$ ر٢ + $\frac{٨}{١٥}$ ر٢ = صفر

∴ ٨٠ = $\frac{٢}{٣}$ ر٢ ∴ ر٢ = ١٢٠ نيوتن

من(٢) ∴ ر١ - ٤٠ = ١٠٠

∴ ر١ = ١٤٠ نيوتن

من (١) ∴ ق = $\frac{١}{٢}$ × ١٤٠ + ١٢٠ = ١٩٠ نيوتن.