١-

(أ) -١ (١)

٢-

(د) ٥ (١)

٣-

(أ)

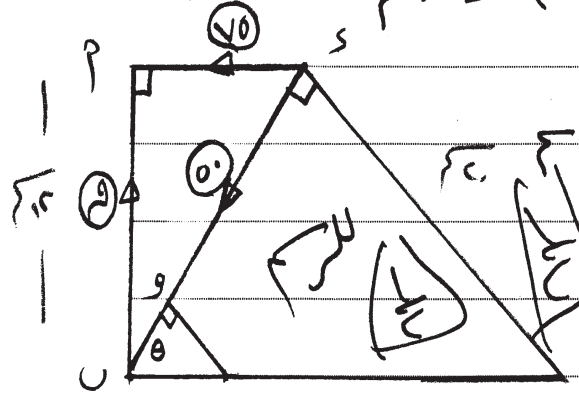
$\overrightarrow{ت} = \overrightarrow{ب م} = \overrightarrow{م} - \overrightarrow{ب}$

$= (١، -١، ٤) - (٢، -٣، ١)$

$= (-١، ٢، ٣)$ (٢)

$\therefore \overrightarrow{ج} = \begin{vmatrix} \overrightarrow{س} & \overrightarrow{ص} & \overrightarrow{ع} \\ -١ & ٢ & ٣ \\ ٢ & ٣ & -١ \end{vmatrix}$ (٢) $= -١١\overrightarrow{س} + ٥\overrightarrow{ص} - ٧\overrightarrow{ع}$ (١)

طول العمود $= \frac{\|\overrightarrow{ج}\|}{\|\overrightarrow{ت}\|} = \frac{\sqrt{(-١١)^٢ + (٥)^٢ + (-٧)^٢}}{\sqrt{(-١)^٢ + (٢)^٢ + (٣)^٢}} \approx ٣,٧$ وحدة طول (٢)



(أ) ب د = $\sqrt{(٩)^٢ + (١٢)^٢}$ = ١٥ سم

د هـ = $\sqrt{(٢٥)^٢ - (١٥)^٢}$ = ٢٠ سم

∴ د و = ٥ جا θ = ٥ × $\frac{٢٠}{٢٥}$

= ٤ سم

∴ ح هـ = ٠ (١ د)

∴ ٥٠ × ٢٠ + ٧٥ × ١٢ − ل × ٢٥ = ٠

∴ ل = ٧٦ نيوتن

∴ ح د = ٤ × ٥٠ + ١٢ × ٧٥ + ٥ × ٧٦ −

= ٧٢٠ نيوتن . سم

(تراعى الحلول الأخرى)

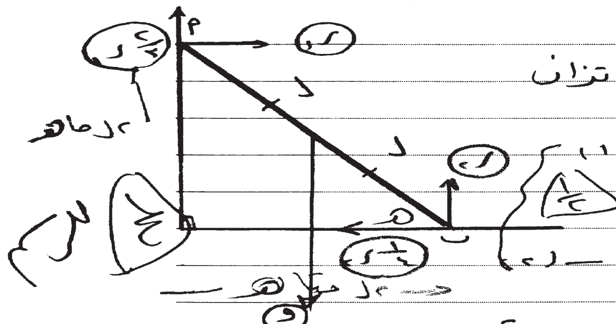
٤-

(ب) ١٢

٥-

(أ) (٣، ٣)

٦-



(أ) ∵ السلم في حالة اتزان

∴ مجـ س = ٠

∴ ر١ = ¼ ر٢ ———(١)

مجـ ص = ٠

∴ ر٢ + ٢/٣ ر١ = و ———(٢)

من (١)، (٢) ∴ ٤ ر١ + ٢/٣ ر١ = و

∴ ر١ = ٣/١٤ و بالتعويض في (١) ∴ ر٢ = ٦/٧ و

∵ مجـ جـ = ٠ ويفرض أن طول السلم = ٢ل

∴ − ر١ × ٢ل جاهـ − ٢/٣ ر١ × ٢ل جتاهـ + و × ل جتاهـ = ٠

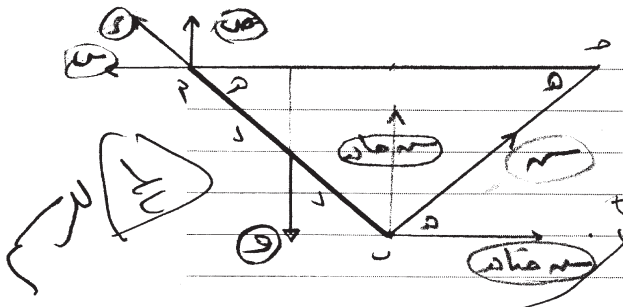
− ٣/١٤ و × ٢ل جاهـ − ٢/٣ × ٣/١٤ و × ٢ل جتاهـ + و ل جتاهـ = ٠

بالقسمة على (و ل جتاهـ)

− ٣/٧ ظاهـ − ٢/٧ + ١ = ٠

∴ ٣/٧ ظاهـ = ٥/٧ ∴ ظاهـ = ٥/٣

∴ ق(هـ) = ٥٩° ٢´



(أ) من الاتزان

ر جتاهـ = س ـــ (١)

ص + ر جاهـ ـ و = ٠

∴ ص = و ـ ر جاهـ ـــ (٢)

بفرض أن طول القضيب = ٢ل

ج = ٠

∴ ـ و × ل جتاهـ + ر جاهـ × ٢ل جتاهـ + ر جتاهـ × ٢ل جاهـ = ٠

بالقسمة على (ل جتاهـ)

ن ـ و + ٤ ر جاهـ = ٠ ∴ و = ٤ ر جاهـ

∴ ر = $\frac{و}{٤ جاهـ}$

من (١) ، (٢) س = $\frac{و جتاهـ}{٤ جاهـ}$

∴ س = $\frac{و}{٤}$ طاهـ ، ص = و ـ $\frac{و}{٤ جاهـ}$ × جاهـ = $\frac{٣}{٤}$ و

∴ ر = $\sqrt{س^٢ + ص^٢}$ = $\sqrt{\frac{و^٢}{١٦} طا^٢هـ + \frac{٩ و^٢}{١٦}}$

∴ ر = $\frac{و}{٤}\sqrt{طا^٢هـ + ٩}$

(تراعى الحلول الأخرى)

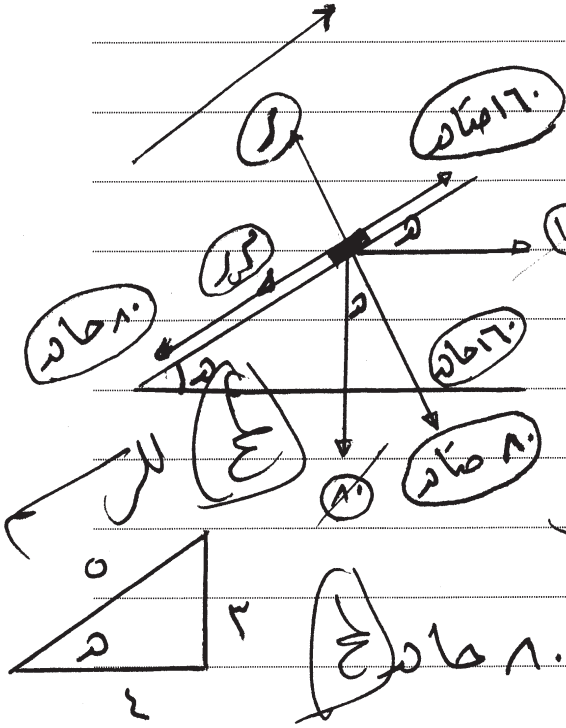
-٧

(أ) ٤٨ (١)

-٨

(جـ) ٩٠ (١)

-٩



∴ ر = ١٦٠ ث ن + ٨٠ ث ن (ح)

= $\frac{٤}{٥}$ × ٨٠ + $\frac{٣}{٥}$ × ١٦٠ (١)

= ١٦٠ نيوتن (ح)

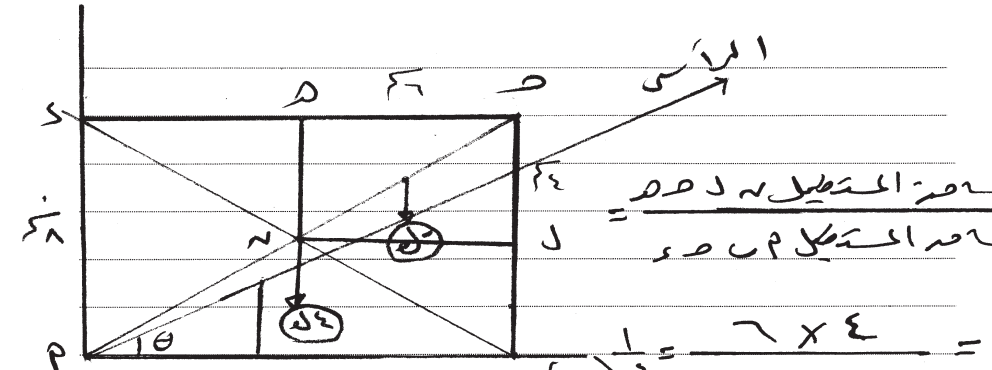
∴ الحركة لا على المستوى

∴ ١٦٠ ث ن = م س ر + ٨٠ ث ن (ح)

∴ م س ر = $\frac{٤}{٥}$ × ١٦٠ − $\frac{٣}{٥}$ × ٨٠ (١)

∴ م س × ١٦٠ = ٨٠ ∴ م س = $\frac{١}{٢}$ (١)

-١٠



مساحة المستطيل ن د هـ ص = مساحة المستطيل م ب ح ء

$= \frac{٦ \times ٤}{١٢ \times ٨} = \frac{١}{٤}$ ✓١

	٤ل	-ل
س	٦	٩
ص	٤	٦

∴ س م $= \frac{٢٤ل - ٩ل}{٤ل - ل} = ٥$ ✓١

ص م $= \frac{١٦ل - ٦ل}{٤ل - ل} = \frac{١٠}{٣}$ ✓١

∴ مركز الجزء المتبقى $= (٥ ، \frac{١٠}{٣})$

، ظا θ $= \frac{ص}{س} = \frac{١٠}{٣} \times \frac{١}{٥} = \frac{٢}{٣}$ ✓١

(تراعى الحلول الأخرى)

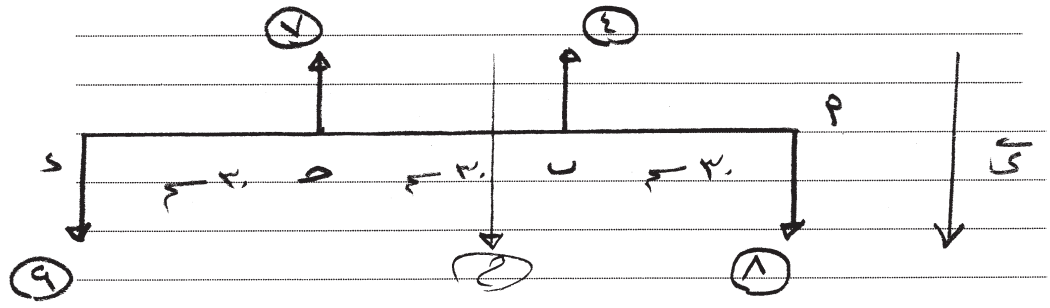
١١-

(حـ) [٠، ١٢] ١

١٢-

(حـ) مجموع العزوم للقوى حول أى نقطة
تتلاشى ومحصلة القوى تتلاشى ١

١٣-



ح = ٨ى + ٩ى - ٤ى - ٧ى = ٦ى

∴ ح = ٦ نيوتن وتعمل في اتجاه القوة ٨، ٩ ١

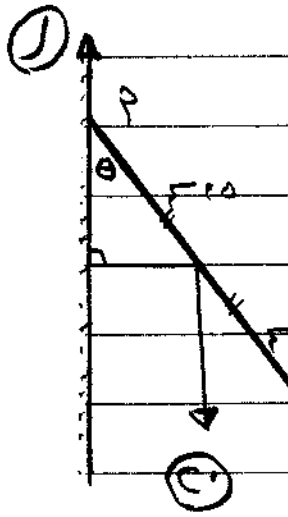
بفرض أن نقطة تأثير المحصلة تبعد س من م

∴ عزم المحصلة حول م = مجموع عزم القوى حول م ١

∴ ٦ × س = ٩٠ × ٩ + ٦٠ × ٧ - ٣٠ × ٤ ١

∴ ٦ س = ٢٧٠ ∴ س = ٤٥ سم ١

١٤-



∴ القضيب متزن

∴ القوى الثلاث ر، و تكون مثلث

∴ ر = و = ٢٥ نيوتن

، ر تعمل رأسياً لأعلى

∴ ق١ + ق٢ = ٠ ∴ ق١ = ٢٥ × ٢٠ = ٥٠٠ جم ث

∴ جا θ = ٢٥٠ / ٥٠٠ = ١/٢

∴ θ = ٣٠° أو ١٥٠°

(تراعى الحلول الأخرى)

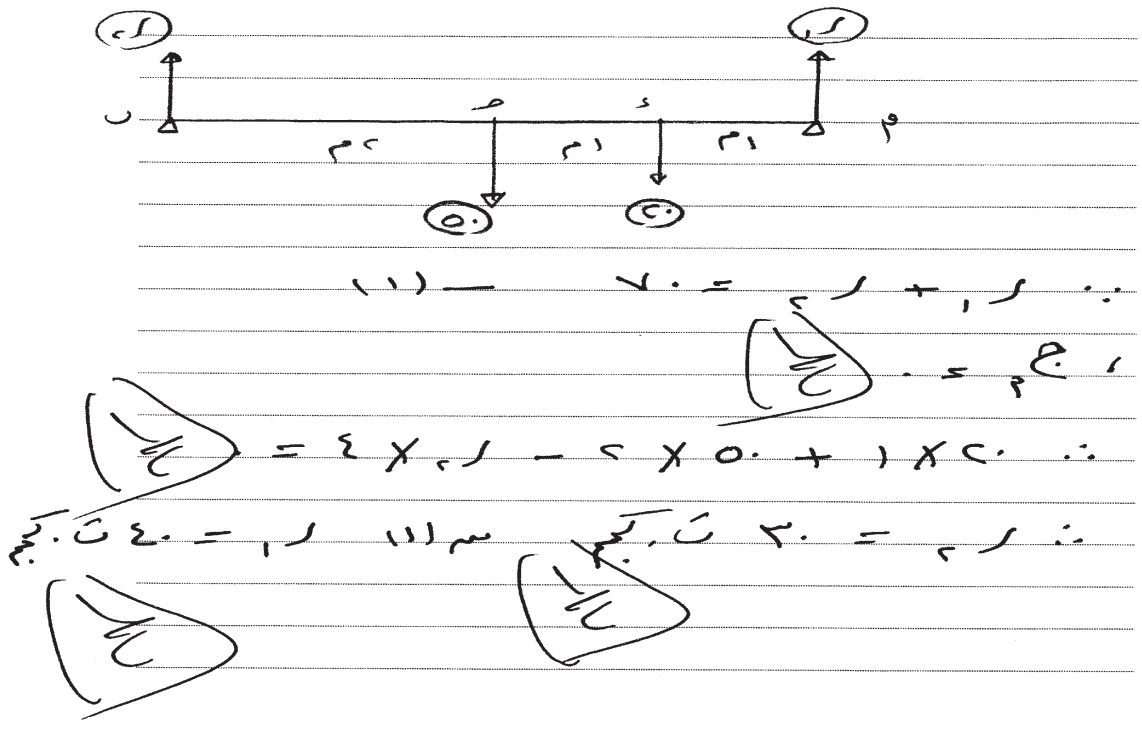
١٥-

(ح) ١٦٠ ١

١٦-

(ح) -٢ ١

١٧-



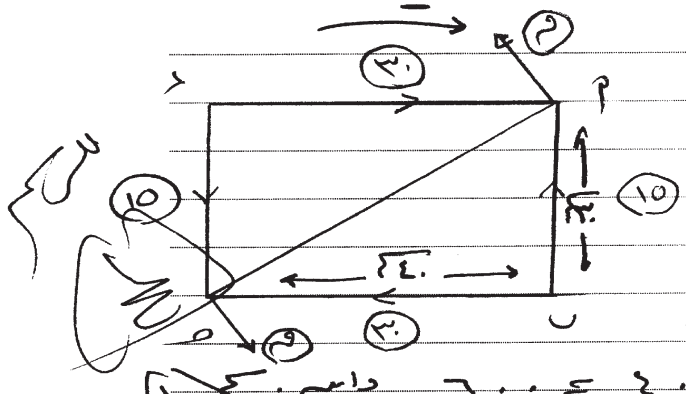
∴ ر١ + ر٢ = ٧٠ ـــ (١)

ر ج م = ٠

∴ ٤٠ × ٣ + ٥٠ × ٦ - ر٢ × ٩ = ٠

∴ ر٢ = ٣٠ ث.كجم ، ر١ = ٤٠ ث.كجم

-١٨



∴ القوتان ١٥، ١٥ تكونان ازدواج مقداره

الجبري $ج_1 = ١٥ \times ٤٠ = ٦٠٠$ داين.سم

∴ القوتان ٣٠، ٣٠ تكونان ازدواج مقداره الجبري =

$ج_2 = -٣٠ \times ٣٠ = -٩٠٠$ داين.سم

∴ مجموعة القوى تكافئ ازدواجاً المقياس الجبري

لعزمة (ج) $= ج_1 + ج_2 = -٣٠٠$ داين.سم

∴ $|ج| = ٣٠٠$ داين.سم

في حالة الاتزان فإن اتجاه القوتين م، م تكونان ازدواج

= المقدار المطلق لعزم الازدواج

∴ م × ٥٠ = ٣٠٠ ومقدار كل قوة

∴ م = ٦ داين

(تراعى الحلول الأخرى)

(انتهت الإجابة وتراعى الحلول الأخرى)