

سنتر فیوتشر

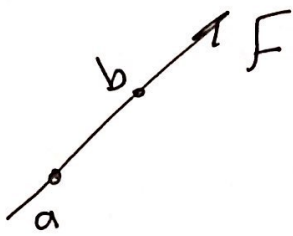
Subject:..... استاتیکا « اعدادی »

Chapter:..... مسائل علی البریجہ

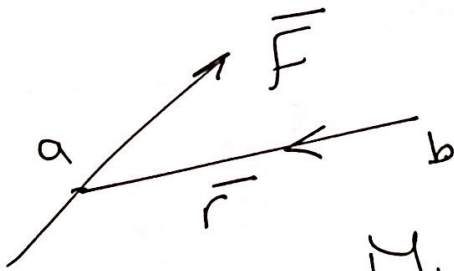
Mob: 0112 3333 122

0109 3508 204

مختار البرهان



$$\vec{F} = |F| \hat{a}b$$



عزم قوة حول نقطة

$$M_b = \vec{r} \times \vec{F}$$

$$\vec{r} = \vec{a} - \vec{b}$$

نقطة العزم ← \vec{a}
نقطة القوة ← \vec{b}

مجموع القوى الزائدية

$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots + \vec{F}_n$$

$$= R_x i + R_y j + R_z k$$

$$|\vec{R}| = \sqrt{R_x^2 + R_y^2 + R_z^2}$$

مقدار المثلث

مجموع عزيم القوى

$$M_o = \vec{r}_1 \times \vec{F}_1 + \vec{r}_2 \times \vec{F}_2 + \dots$$

$$M_o \cdot \vec{R} = 0$$

* إذا كان

مجموع القوى ذاتى نقطة ومركز

$$M_o \cdot \vec{R} \neq 0$$

المجموعة = برقية

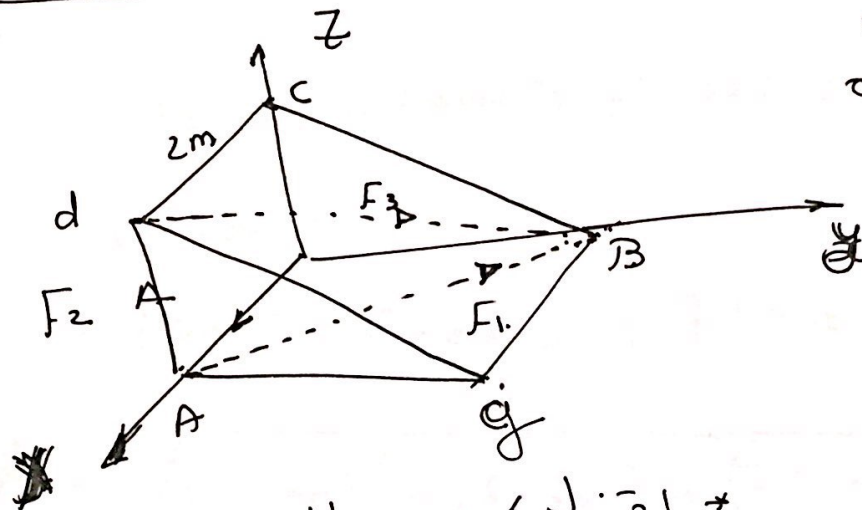
$$P = \frac{M_o \cdot \vec{R}}{|\vec{R}|^2}$$

خطوة

□

معادلة خط عمل المخطط البريت معدلة المحاور

$$M_0 - P \vec{R} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ x & y & z \\ R_x & R_y & R_z \end{vmatrix}$$



$$\begin{aligned} \circ A &= 2m \\ \circ B &= 4m \\ \circ C &= 3m \end{aligned}$$

$$F_1 = 1000\sqrt{5}$$

$$F_2 = 1500$$

$$F_3 = 2000\sqrt{29}$$

* اقترن بموت القوى
واحد مسة البريت خطوت
اصعدت المحاور

اصعد عزم القوة F_1 حول y
اصعد عزم القوة F_3 حول z

$$A(2, 0, 0) \quad B(0, 4, 0) \quad C(0, 0, 3) \quad D(2, 0, 3)$$

$$\vec{F}_1 = 1000\sqrt{5} \left[\frac{-2\vec{i} + 4\vec{j}}{\sqrt{20}} \right] = -1000\vec{i} + 2000\vec{j}$$

$$\vec{F}_1 = -1000\vec{i} + 2000\vec{j}$$

$$\vec{F}_2 = 1500\vec{j}$$

(C)

$$\vec{F}_3 = 2000 \sqrt{29} \left[\frac{2i - 4j + 3k}{\sqrt{4 + 9 + 16}} \right] \quad 20,000 = 2$$

$$\vec{F}_3 = 4000i - 8000j + 6000k$$

$$\vec{R} = -10000i + 2000j + 1500k + 4000i - 8000j + 6000k$$

$$= 3000i - 6000j + 7500k$$

$$R = \sqrt{(3000)^2 + (6000)^2 + (7500)^2}$$

$$R = 4500\sqrt{5}$$

$$\vec{M}_O = \vec{r}_1 \times \vec{F}_1 + \vec{r}_2 \times \vec{F}_2 + \vec{r}_3 \times \vec{F}_3$$

$$= \begin{vmatrix} i & j & k \\ 2 & 0 & 0 \\ 1000 & 0 & 2000 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} i & j & k \\ 2 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 1500 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} i & j & k \\ 2 & 0 & 3 \\ 4000 & -8000 & 6000 \end{vmatrix}$$

$$-4000j - 3000j + 24000i - 16000k$$

$$= 24000i - 7000j - 16000k$$

$$\vec{M}_d \cdot \vec{R} = (3000i - 6000j + 7500k) \cdot (24000i - 7000j - 16000k)$$

(W)

$$\overline{M_0} \cdot \overline{R}$$

$$= (24000i - 7000j - 16000k) \cdot (3000i - 6000j + 7500k)$$

$$= -90000 \neq 0$$

∴ الموجة عمودية على
سطح البرقبة المثلث

$$4500\sqrt{5}$$

$$P = \frac{\overline{M_0} \cdot \overline{R}}{|\overline{R}|^2} = \frac{-90000}{(4500)(4500)(5)} = -9 \times 10^{-4}$$

$$M_0 - P \overline{R} = \begin{vmatrix} i & j & k \\ x & y & z \\ 3000 & -6000 & 7500 \end{vmatrix}$$

$$24000i - 7000j - 16000k + 9 \times 10^{-4} (3000i - 6000j + 7500k)$$

$$= (7500y + 6000z)i - j(7500x - 3000z) + k(-6000x - 7000y)$$

$$24002.7i - 7005.4j - 15993.25k$$

$$(7500y + 6000z)i + (3000z - 7500x)j + (6000x + 7000y)k$$

م دت معادلات

$$i = r, k$$

$$7500y + 6000z = 24002.7$$

$$3000z - 7500x = -7005.4$$

$$6000x + 3000y = 15993.25$$

م دت معادلات
المرکزى

لوطى لىق بعض تقالى المثلثات مع مستوى xz

$$y_{20}$$

$$z = \frac{24002.7}{6000}$$

$$x = \frac{15993.25}{6000}$$

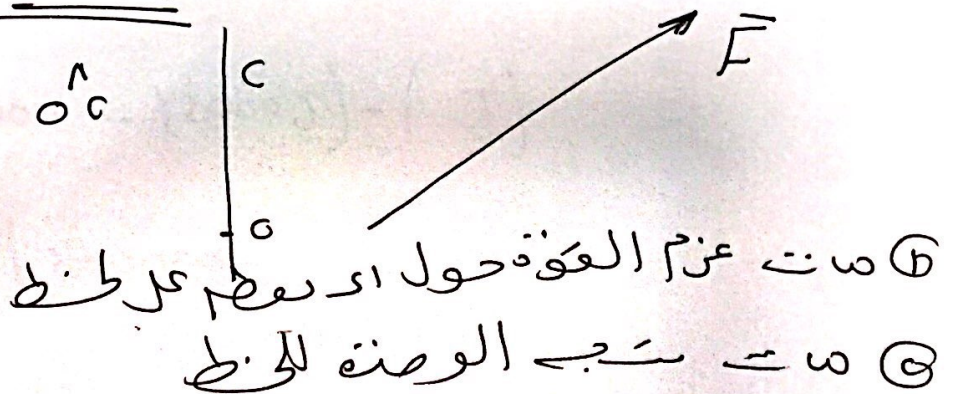
$$\left[\frac{15993.25}{6000}, 0, \frac{24002.7}{6000} \right]$$

عزم القوه rm حول oy

عزم القوه حول xz

م دت لوطى لىق

$$M_{oc} = M_o \cdot o^{\wedge}c$$



$$M_o = \vec{r}_1 \times \vec{f}_1 = -4000 \text{ J}$$

$$\vec{\sigma}_y = \underline{\underline{J}}$$

$$M_{oy} = -4000 \text{ J} \cdot \underline{\underline{J}} = -4000 \neq$$

عزم العفّة F_2 حول $\underline{\underline{A}}$

⑥ نوهر عزم القوة F_3 حول A

$$M_A = \vec{r}_3 \times \vec{f}_3 = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 0 & 0 & -3 \\ 4000 & -8000 & 6000 \end{vmatrix}$$

$$= -24000 \hat{i} - 12000 \hat{j}$$

$$\vec{A_g} = \frac{\vec{AB}}{|\vec{AB}|} = \underline{\underline{J}}$$

$$M_{Ag} = M_A \cdot \hat{AB}$$

$$= (-24000 \hat{i} - 12000 \hat{j}) \cdot (\hat{j})$$

$$= -12000 \neq$$

⑦