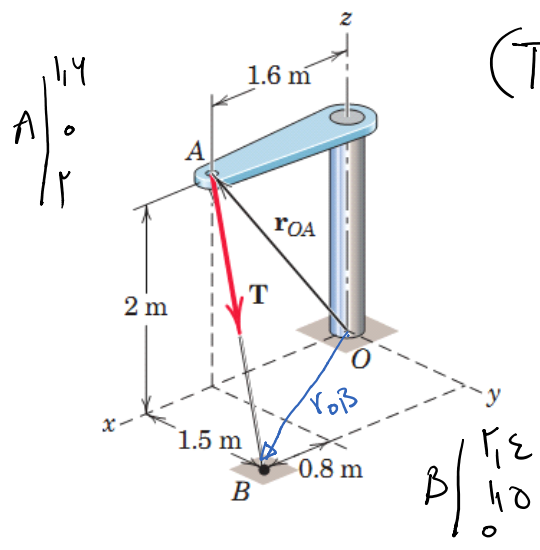


حله منتم



گسٹاور نیروی F حول نقطه O را می بیند (T = 2.4 kN)

$$\vec{T} = |\vec{T}| \cdot \vec{e}_{AB} = 2.4 \times \frac{0.8\vec{i} + 1.5\vec{j} - 2\vec{k}}{\sqrt{0.8^2 + 1.5^2 + 2^2}}$$

$$\vec{T} = T \vec{n}_{AB} = 2.4 \left[\frac{0.8\vec{i} + 1.5\vec{j} - 2\vec{k}}{\sqrt{0.8^2 + 1.5^2 + 2^2}} \right]$$

$$= 0.731\vec{i} + 1.371\vec{j} - 1.829\vec{k} \text{ kN}$$

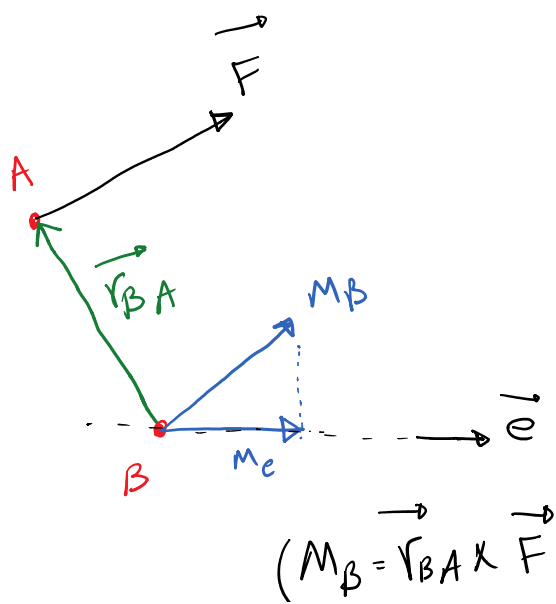
مادره بیا

$$\vec{r}_{OA} = (1.6\vec{i} + 0\vec{j} + 2\vec{k})$$

$$\vec{M} = \vec{r}_{OA} \times \vec{T} =$$

$$\vec{M}_O = \vec{r}_{OA} \times \vec{T} = (1.6\vec{i} + 2\vec{k}) \times (0.731\vec{i} + 1.371\vec{j} - 1.829\vec{k})$$

$$= -2.74\vec{i} + 4.39\vec{j} + 2.19\vec{k} \text{ kN}\cdot\text{m}$$



$$(M_B = \vec{r}_{BA} \times \vec{F})$$

ی ب گسٹاور نیروی شود حول یک محور یک دگانه

- ① نوشتن نیرو به صورت برداری (F)
- ② انتخاب یک نقطه راستای نیروی F (A)
- ③ برداری محور گسٹاور نیروی (B)
- ④ تشکیل بردارهای بین نقاط A و B
- ⑤ ی ب گسٹاور نیروی حول نقطه B

(5) کمانش سیم در حول محله B ($M_B = r_{BA} \times F$)

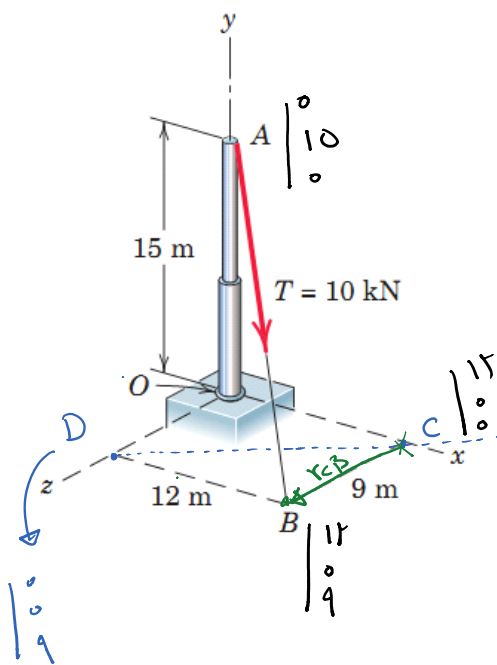
(4) کمانش سیم در در راستای محور e

$$\vec{M}_e = (\vec{M}_B \cdot \vec{e}) \cdot \vec{e}$$

↑ کمانش سیم در راستای محور e

کمانش سیم در راستای محور $T = 10 \text{ kN}$ در حول محله C و B کمانش!

$$\vec{T} = |\vec{T}| \cdot \vec{e}_{AB} = 10 \times \frac{12\vec{i} - 18\vec{j} + 9\vec{k}}{\sqrt{12^2 + 18^2 + 9^2}} = \frac{10}{\sqrt{315}} (12\vec{i} - 18\vec{j} + 9\vec{k})$$



$$\vec{e}_{CD} = \frac{12\vec{i} - 9\vec{k}}{\sqrt{12^2 + 9^2}} = \frac{12}{15}\vec{i} - \frac{9}{15}\vec{k}$$

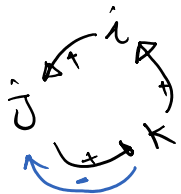
(2) نقطه B

(3) نقطه C

(4)

$$\vec{r}_{CB} = (0\vec{i} + 0\vec{j} + 9\vec{k}) = 9\vec{k}$$

$$M_c = \vec{r}_{CB} \times \vec{T} = 9\vec{k} \times \left[\frac{10}{\sqrt{315}} (12\vec{i} - 18\vec{j} + 9\vec{k}) \right] = \frac{90}{\sqrt{315}} [12\vec{j} + 18\vec{i}]$$



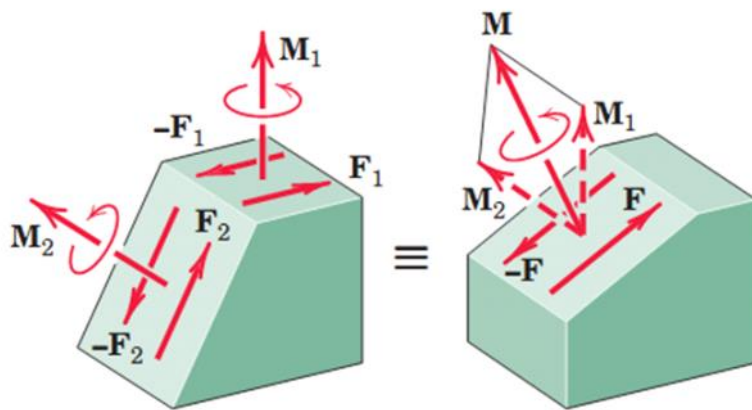
$$M_c = \frac{90}{\sqrt{315}} [12\vec{j} + 18\vec{i}]$$

$$e_{CD} = \frac{12}{18}i - \frac{9}{18}j$$

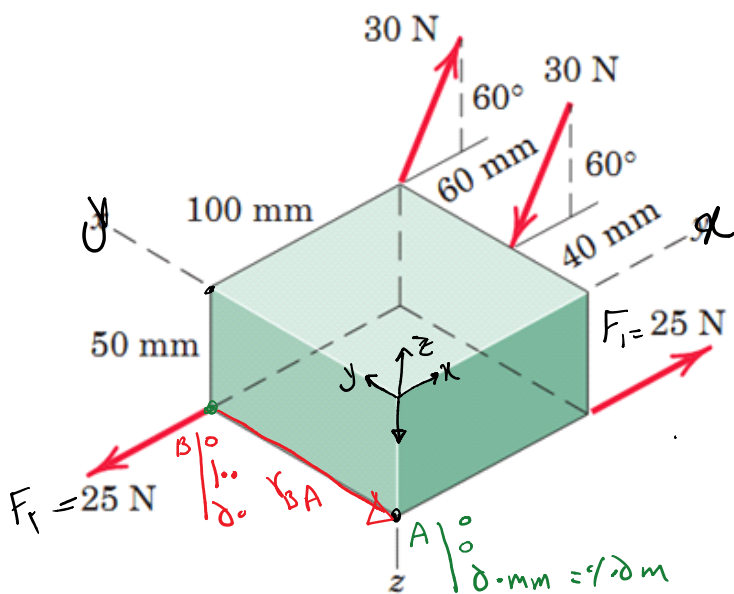
$$M_{CD} = [M_c \cdot e_{CD}] \cdot e_{CD} = \left[\frac{90}{11} [12j + 10i] \cdot \left(\frac{12}{18}i - \frac{9}{18}j \right) \right] e_{CD}$$

$$= \frac{90}{11} \left[-\frac{12 \times 9}{18} + \frac{10 \times 12}{18} \right] e_{CD}$$

۶۰٪



کسیا در زنج ها همی عذر بر
صفحه اراست که زنج بندهما
برای این که حصار کنی اند



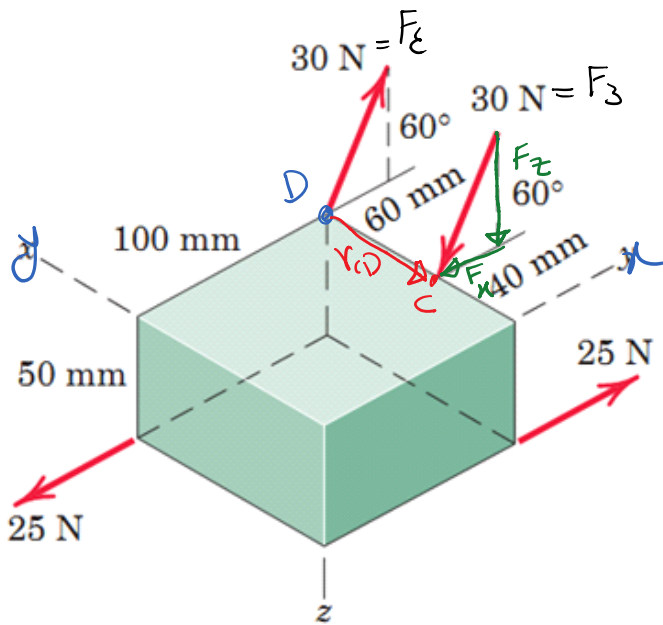
کویل بر کنی زنج بندهما را می به کنی

$$R = 0$$

$$F_1 = 25z$$

$$r_{BA} = (100j)$$

$$M_1 = r_{BA} \times F_1 = 100j \times 25z = -2500 K$$



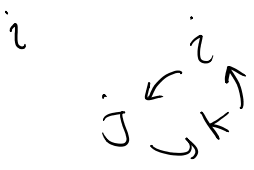
$$\vec{F}_3 = F_x \hat{i} + F_z \hat{k}$$

$$= -r \cos 40^\circ \hat{i} + [-r \sin 40^\circ \hat{k}]$$

$$= -18 \hat{i} - 18\sqrt{3} \hat{k}$$

$$D \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} \quad C \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

$$\vec{r}_{CD} = -40 \hat{j}$$



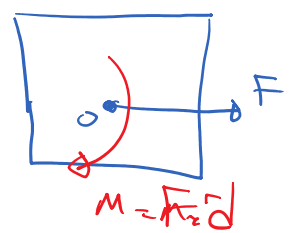
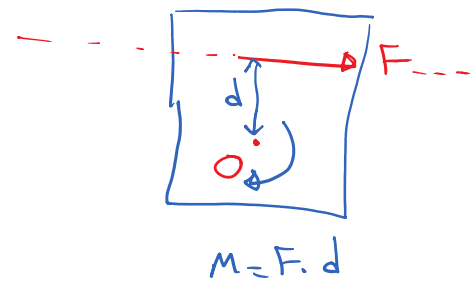
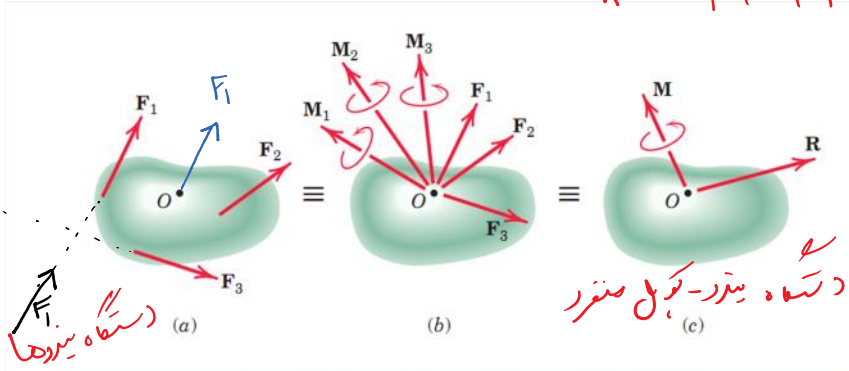
$$M_r = \vec{r}_{CD} \times \vec{F}_3 =$$

$$= -40 \hat{j} \times (-18 \hat{i} - 18\sqrt{3} \hat{k})$$

$$= -(40 \times 18) \hat{k} + (40 \times 18\sqrt{3}) \hat{i}$$

$$\vec{M} = \vec{M}_1 + \vec{M}_r$$

$$R = F_1 + F_2 + \vec{F}_3 \quad M = M_1 + M_2 + M_3$$



$$R_x = \sum F_x \quad R_y = \sum F_y \quad R_z = \sum F_z$$

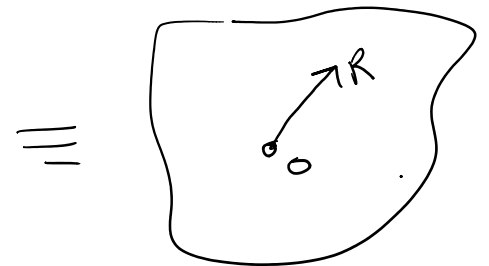
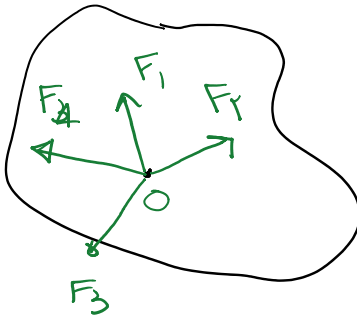
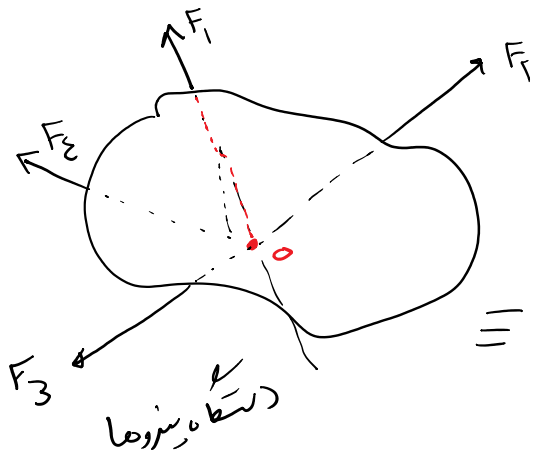
$$R = \sqrt{(\sum F_x)^2 + (\sum F_y)^2 + (\sum F_z)^2}$$

$$M_x = \sum (\mathbf{r} \times \mathbf{F})_x \quad M_y = \sum (\mathbf{r} \times \mathbf{F})_y \quad M_z = \sum (\mathbf{r} \times \mathbf{F})_z$$

$$M = \sqrt{M_x^2 + M_y^2 + M_z^2}$$

$$M = \sqrt{M_x^2 + M_y^2 + M_z^2}$$

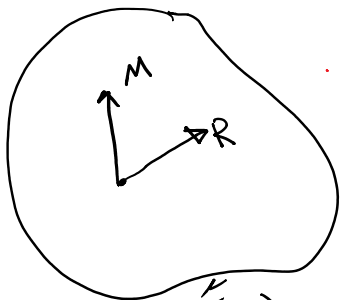
$$M = F_2 \cdot d$$



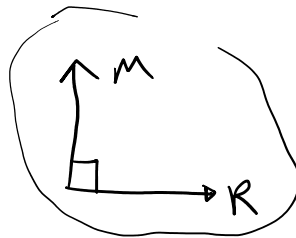
① نیروها همراستا

$$R = \sum F = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4$$

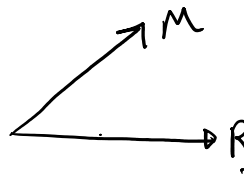
دستگاه نیروی همگرا
 $M = 0$



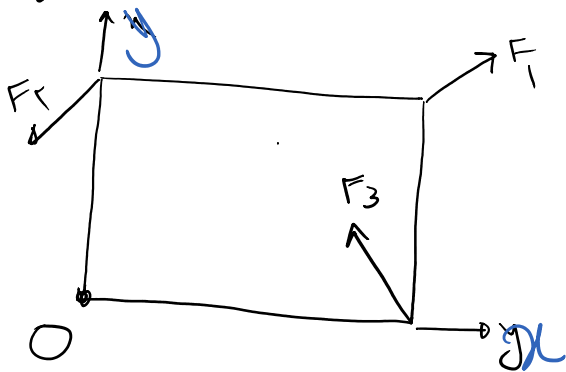
$$\begin{cases} R \perp M \\ R \times M \end{cases}$$



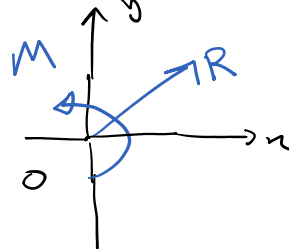
دستگاه نیرو-گرم همگرا



① نیرو و گرم همگرا. گرم همگرا هست

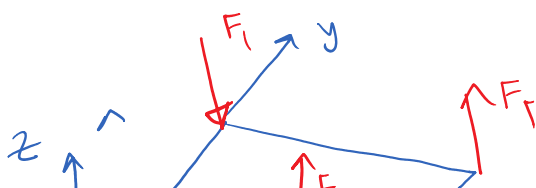


الف) نیروها در صفحه عمل کنند

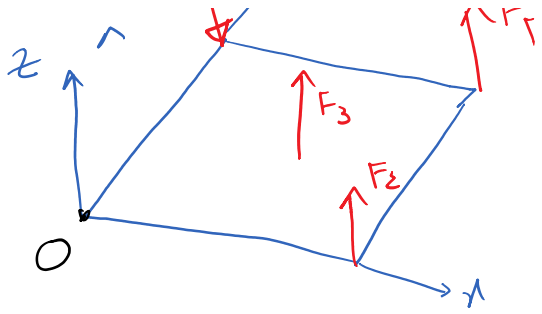


$$M = M_z k$$

$$R = R_x i + R_y j$$



نیروها موازی هستند
 $\uparrow R = R_z k$



$$R = R_z k$$

$$M = M_x i + M_y j$$