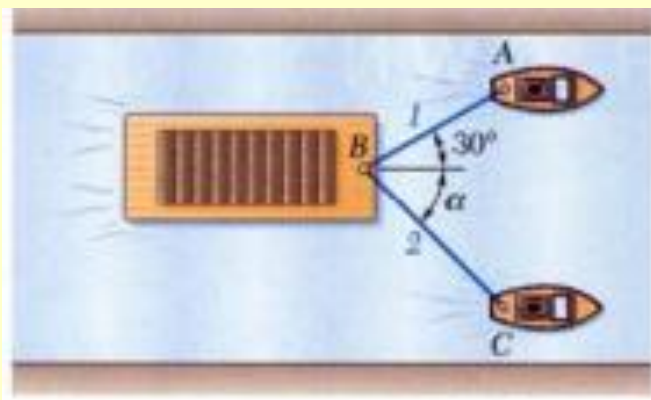


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

استاتیک

استاد : مهندس سالارنیا

قایق B توسط دو یدک کش A و C کشیده میشود. اگر برایند نیروهای نیروهای وارد بر قایق B در امتداد افق و برابر 25kN باشد

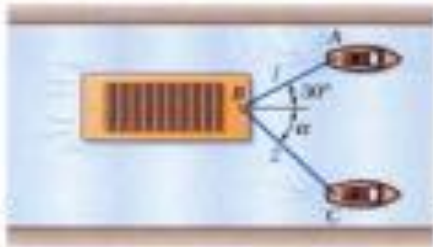


مطلوبست:

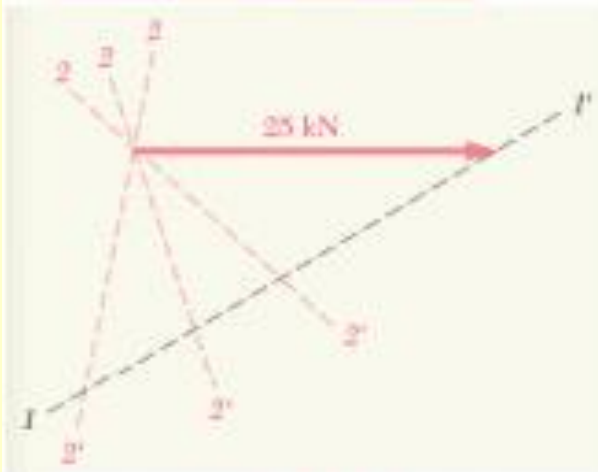
الف) تعیین کشش در هر کابل برای $\alpha = 45^\circ$

ب) زاویه α برای اینکه کشش در کابل ۲ حداقل باشد.

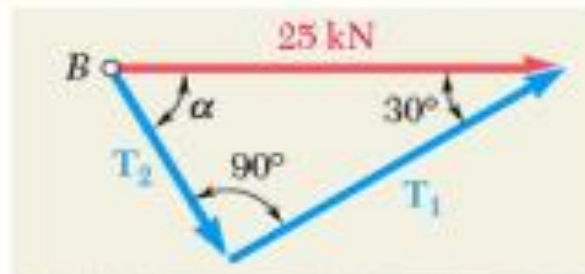
حل ب):



با اعمال قانون مثلث و بررسی α های مختلف،
حداقل کشش در امتداد ۲ بدست می آید.



بر اساس شکل مقابل، حداقل کشش در امتداد ۲ وقتی
اتفاق می افتد که T_1 و T_2 برهمدیگر عمود باشند.



$$T_2 = (25 \text{ kN}) \sin 30^\circ$$

$$T_2 = 12.5 \text{ kN}$$

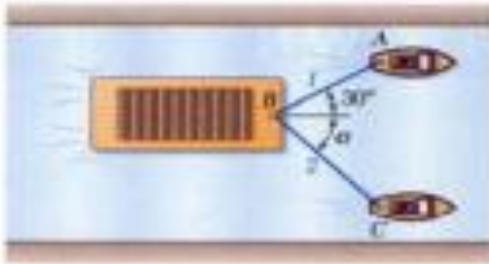
$$T_1 = (25 \text{ kN}) \cos 30^\circ$$

$$T_1 = 21.7 \text{ kN}$$

$$\alpha = 90^\circ - 30^\circ$$

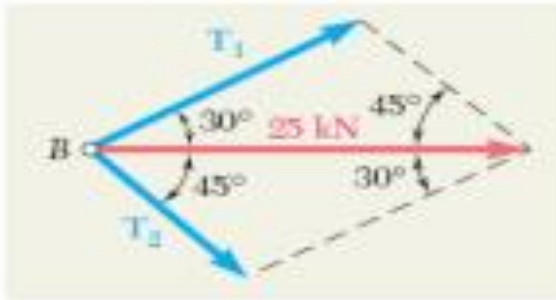
$$\alpha = 60^\circ$$

حل الف):



حل به روش ترسیمی: بعد از ترسیم متوازی الاضلاع
و اندازه گیری اضلاع متوازی الاضلع داریم:

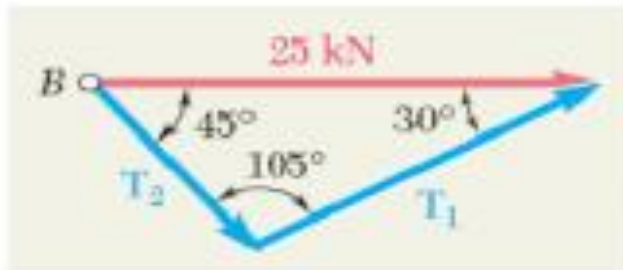
$$T_1 = 18.5 \text{ kN} \quad T_2 = 13 \text{ kN}$$



حل به روش مثلثاتی و استفاده از قانون سینوسها:

$$\frac{T_1}{\sin 45^\circ} = \frac{T_2}{\sin 30^\circ} = \frac{25 \text{ kN}}{\sin 105^\circ}$$

$$T_1 = 18.3 \text{ kN} \quad T_2 = 12.94 \text{ kN}$$



بنابراین برای تعیین برآیند دو یا چند نیرو میتوان به دو روش زیر عمل کرد:

۱- روش برداری (ترسیم بردار نیرو ها به دنبال هم)

$$\bar{R} = \bar{P} + \bar{Q} + \bar{S}$$

۲- روش اسکالر (استفاده از مولفه های قائم)

$$\begin{aligned} R_x &= \sum F_x \\ R_y &= \sum F_y \end{aligned} \Rightarrow R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} \Rightarrow \theta = \tan^{-1} \frac{R_y}{R_x}$$

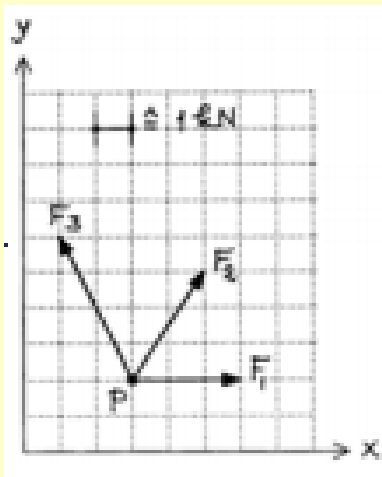
سه نیرو مطابق شکل به نقطه P اثر میکند.

مطلوبست:

الف) تعیین براینکه این سه نیرو به روش مجموع مولفه های قائم

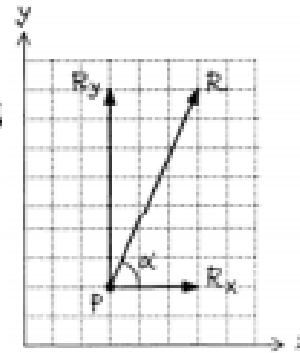
(اسکالر).

ب) تعیین براینکه این سه نیرو به روش ترسیمی (برداري).





حل: الف

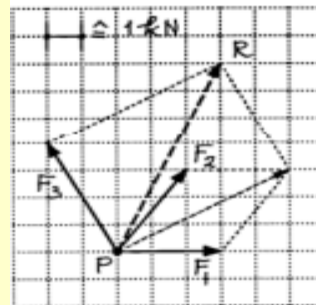


$$F_{y3} = (3 \text{ kN}) + (2 \text{ kN}) + (-2 \text{ kN}) = 3 \text{ kN}$$

$$R_y = F_{y1} + F_{y2} + F_{y3} = (0 \text{ kN}) + (3 \text{ kN}) + (4 \text{ kN}) = 7 \text{ kN}$$

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} = \sqrt{(3 \text{ kN})^2 + (7 \text{ kN})^2} = \sqrt{58} \text{ kN}$$

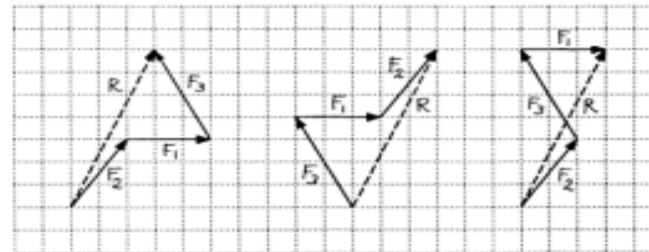
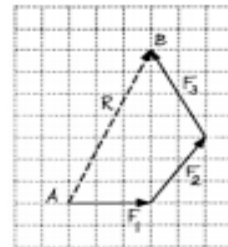
$$\tan \alpha = \frac{R_y}{R_x} = \frac{7 \text{ kN}}{3 \text{ kN}} = 2.33 \Rightarrow \alpha = 66.8^\circ$$



حل: ب

۱- با ترسیم مکرر متوازی الاضلاع نیروها

۲- با ترسیم چند ضلعی نیروها



سپاس

از تو به شما