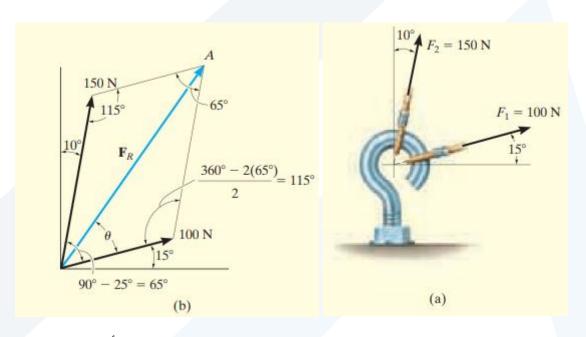


الجلسة الأولى -عملي -د. نزار عبد الرحمن

مسألة 1-1: لولب ربط معرض لقوتين F1و F2. احسب منحى و اتجاه المحصلة.



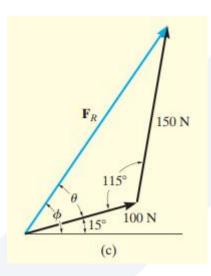
الحل: نحصل على المحصلة برسم مستقيم من نهاية القوة الأولى F1 موازيا لمنحى القوة الأولى F1 موازيا لمنحى القوة الأولى F1، القوة الثانية F2، ومن نهاية القوة F2 مستقيما موازيا لمنحى القوة الأولى F1، ويكون شعاع المحصلة FRممتدا من بداية القوتين إلى نقطة التقاطع.

مثلث القوى: نستخرج مثلث القوى من متوازي الأضلاع ونطبق قانون التجيب من أجل حساب المحصلة:

$$F_R = \sqrt{(100)^2 + (150)^2 - 2(100).(150)\cos 115}$$
=213N



من أجل حساب منجى المحصلة نلاحظ أن زاوية ميل المحصلة مؤلفة من زاويتين : الأولى معلومة قيمتها 15درجة ، والثانية مجهولة heta نستطيع حسابها من تطبيق قانون الجيب على مثلث القوى :



$$\frac{150N}{\sin \theta} = \frac{212.6}{\sin 115}$$

$$\sin \theta = \frac{150}{212.6} (\sin 115)$$

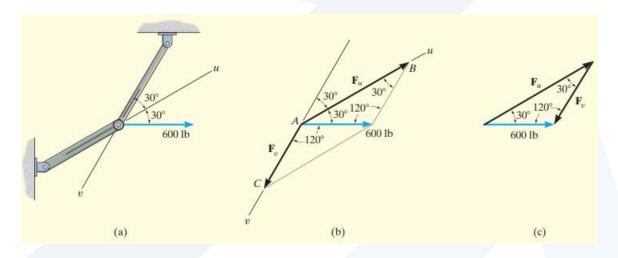
$$\theta = 39.8^{\circ}$$

إذاً منحى المحصلة Ø:

$$\emptyset = 39.8 + 15 = 54.8^{\circ}$$



مسألة 1-2: المطلوب تحليل القوة 600 الى مركبتين تؤثران وفق المنحيين u و v ، واحسب قيمة هاتين المركبتين .



الحل: نرسم متوازي الأضلاع، نرسم من نهاية القوة مستقيمين الأول يوازي المنحى u يتقاطع عند النقطة B. في المنحى المنحى النقطة B. في المنحى المنحى المنحى النقطة القوى: فشكّل مثلث القوى من متوازي الأضلاع، ونطبق قانون الجيب على مثلث القوى:

$$\frac{F_U}{\sin 120} = \frac{600}{\sin 30}$$

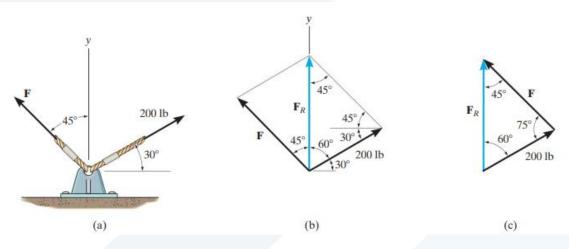
$$F_U = 1039lb$$

$$\frac{F_v}{\sin 30} = \frac{600}{\sin 30}$$

 F_{v} = 600lb

مسألة 1-3: احسب مركبة القوة Fوقيمة المحصلة FR، إذا كانت FR متجهه على استقامة الاتجاه الموجب للمحور y.





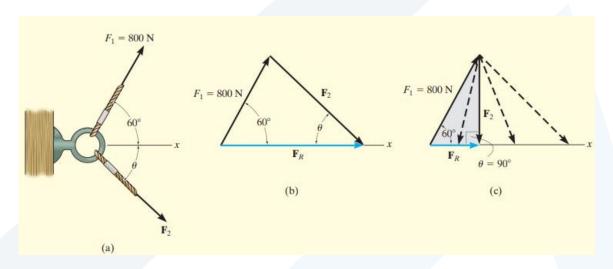
الحل: بتشكيل متوازي الأضلاع واستخراج مثلث القوى منه وتطبيق قانون الجيب على المثلث يكون لدينا:

$$\frac{F}{sin60} = \frac{200}{sin45}$$
$$F = 245lb$$
$$\frac{F_R}{sin75} = \frac{200}{sin45}$$

$$F_R = 273lb$$



مسألة 1-4: يراد أن يكون منحى محصلة القوتين المؤثرتين على لولب الربط متجها وفق الاتجاه الموجب للمحور x ، بحيث أن تمتلك القوة x قيمة أصغرية . احسب هذه القيمة ،والزاوية x ومحصلة القوتين المو افقة .



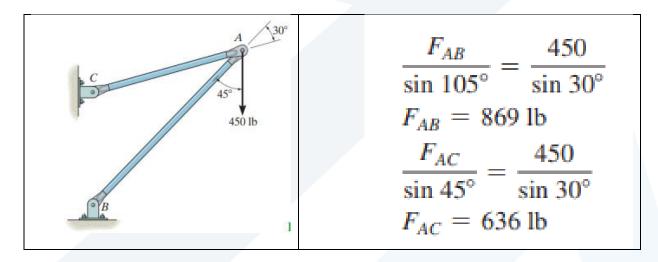
إذن من المثلث المظلّل ينتج لدينا:

$$F_R = (800N)cos60 = 400N$$

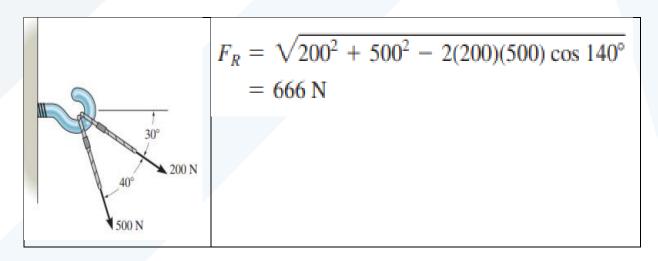
$$F_2 = (800N)sin60 = 693N$$



مسألة 1-5: قوة مقدارها F=450lb، المطلوب تحليل القوة إلى مركبتين تؤثران على استقامة العنصرين AB,AC، واحسب قيمة هاتين المركبتين.

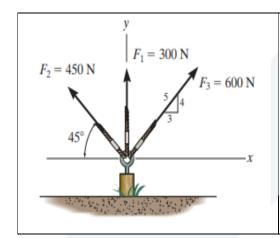


مسألة 1- 6: تؤثر قوتان على الخطّاف . احسب قيمة محصلة القوتين .



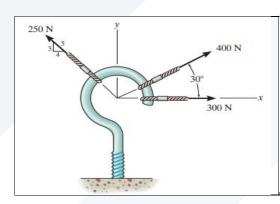


مسألة1- 7:1 لمطلوب تحليل كل قوة إلى مركبتين متعامدتين وفق المحورين -XY



$$(F_1)_x = 0$$
 $(F_1)_y = 300 \text{ N}$
 $(F_2)_x = -(450 \text{ N}) \cos 45^\circ = -318 \text{ N}$
 $(F_2)_y = (450 \text{ N}) \sin 45^\circ = 318 \text{ N}$
 $(F_3)_x = \left(\frac{3}{5}\right)600 \text{ N} = 360 \text{ N}$
 $(F_3)_y = \left(\frac{4}{5}\right)600 \text{ N} = 480 \text{ N}$

مسألة 1-8: احسب قيمة المحصلة والمنحى للقوى الثلاث.



$$F_{Rx} = 300 + 400 \cos 30^{\circ} - 250 \left(\frac{4}{5}\right) = 446.4 \text{ N}$$

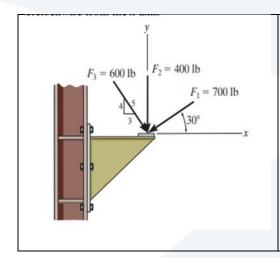
$$F_{Ry} = 400 \sin 30^{\circ} + 250 \left(\frac{3}{5}\right) = 350 \text{ N}$$

$$F_{R} = \sqrt{(446.4)^{2} + 350^{2}} = 567 \text{ N}$$

$$\theta = \tan^{-1} \frac{350}{446.4} = 38.1^{\circ} 2$$

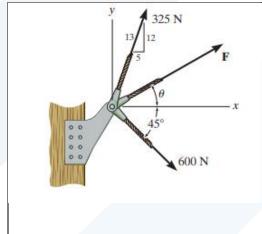
مسألة 1-9: احسب قيمة المحصلة والمنحى θ مقاسة باتجاه عكس عقارب من المحور X.





$$\begin{array}{l}
+ (F_R)_x = \Sigma F_x; \\
(F_R)_x = -(700 \text{ lb}) \cos 30^\circ + 0 + \left(\frac{3}{5}\right) (600 \text{ lb}) \\
= -246.22 \text{ lb} \\
+ \uparrow (F_R)_y = \Sigma F_y; \\
(F_R)_y = -(700 \text{ lb}) \sin 30^\circ - 400 \text{ lb} - \left(\frac{4}{5}\right) (600 \text{ lb}) \\
= -1230 \text{ lb} \\
F_R = \sqrt{(246.22 \text{ lb})^2 + (1230 \text{ lb})^2} = 1254 \text{ lb} \\
\phi = \tan^{-1}\left(\frac{1230 \text{ lb}}{246.22 \text{ lb}}\right) = 78.68^\circ \\
\theta = 180^\circ + \phi = 180^\circ + 78.68^\circ = 259^\circ
\end{array}$$

مسألة 1- 10: إذا كانت قيمة محصلة القوى المؤثرة 750 N، ومتجهه على استقامة الاتجاه الموجب للمحور heta.

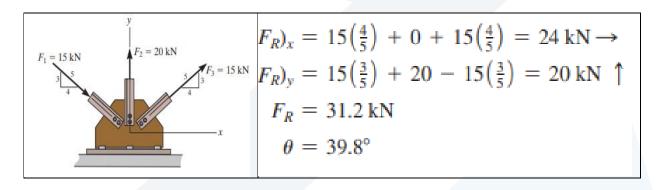


$$^{+}_{\rightarrow}(F_R)_x = \Sigma F_x;$$
 $750 \text{ N} = F \cos \theta + \left(\frac{5}{13}\right)(325 \text{ N}) + (600 \text{ N})\cos 45^\circ$
 $+ \uparrow (F_R)_y = \Sigma F_y;$
 $0 = F \sin \theta + \left(\frac{12}{13}\right)(325 \text{ N}) - (600 \text{ N})\sin 45^\circ$
 $\tan \theta = 0.6190 \quad \theta = 31.76^\circ = 31.8^\circ \angle Ans.$
 $F = 236 \text{ N}$

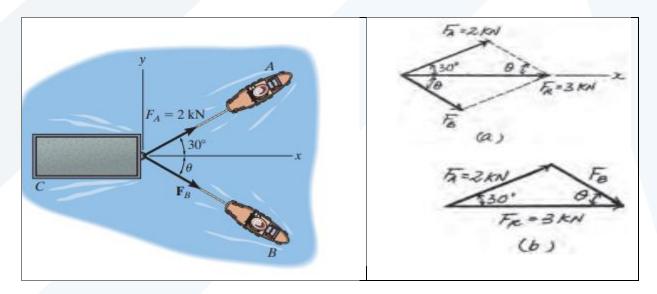
Ans.



مسأله 1-11: احسب قيمة المحصلة والمنحى θ مقاسة عكس عقارب الساعة من الاتجاه الموجب للمحور X.



مسألة 1- 12: إذا كانت محصلة القوى المؤثرة على القاربين 3KN، ومتجهه على استقامة الاتجاه الموجب للمحور x، احسب القوة اللازمة θ ، ومنحاها θ .

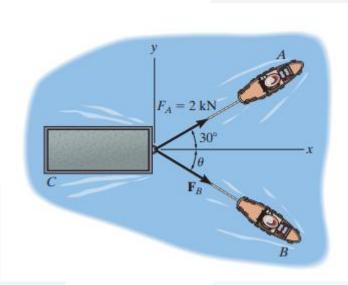


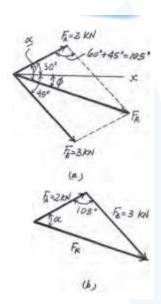
$$F_B = \sqrt{2^2 + 3^2 - 2(2)(3) cos\ 30} = 1.651\ KN$$
باستخدام قانون الجيب على المثلث:

$$\frac{\sin\theta}{2} = \frac{\sin 30}{1.615} \quad , \theta = 38.3^{\circ}$$



مسألة 1- 13: إذا كانت قيمة القوة 3KN والزاوية 45 θ ، احسب قيمة مسألة 1- 13: إذا كانت قيمة القوى للقاربين ، ومنحاها مقاسا من الاتجاه الموجب للمحور X.





$$F_R = \sqrt{2^2 + 3^2 - 2(2)(3) cos\ 105} = 4.01\ KN$$
باستخدام قانون الجيب على مثلث القوى

$$\frac{sin\alpha}{3} = \frac{sin105}{4.01} \quad , \alpha = 46.22^{\circ}$$

منحى المحصلة مقاسا مع عقارب الساعة من الاتجاه الموجب للمحور X:

$$\emptyset = \alpha - 30 = 46.22 - 30 = 16.2^{\circ}$$

