

Les applications de l'addition de vecteurs

Mise en situation

Les navires et les avions affrontent souvent des conditions météorologiques dangereuses.

Les pilotes doivent tenir compte de la direction et de la vitesse des vents lorsqu'ils préparent un plan de vol.

On soulève certains objets lourds à l'aide de deux ou plusieurs chaînes suspendues à une poutre horizontale.

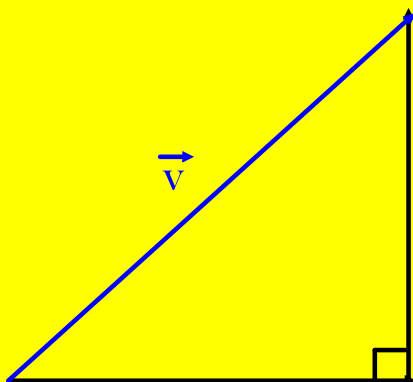
On exprime fréquemment la direction orientée de vitesses vectorielles à l'aide des points cardinaux.

Lorsque deux ou plusieurs forces s'exercent sur un objet, leur effet combiné détermine le mouvement de l'objet. Une force unique, la résultante, a le même effet que toutes les forces agissant ensemble.

mai 17-10:30

Les composantes orthogonales

Deux vecteurs perpendiculaires dont la somme est un vecteur \vec{v} sont les composantes orthogonales de \vec{v} .

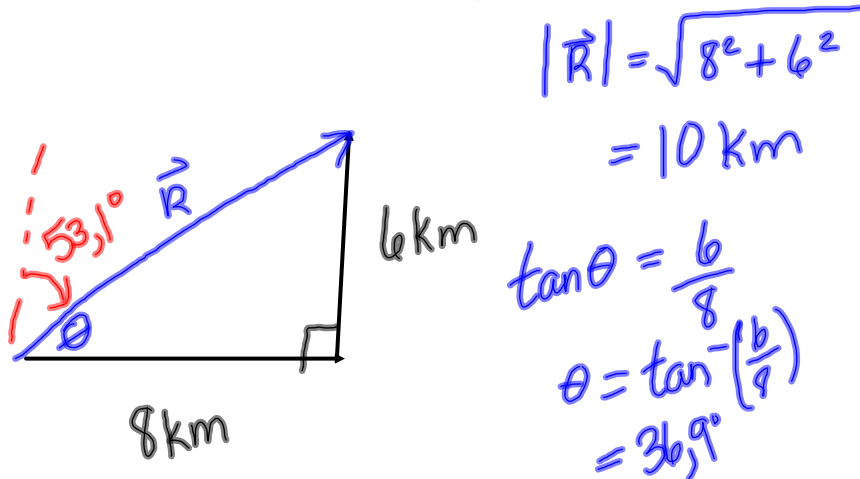


mai 11-10:38

Exemple

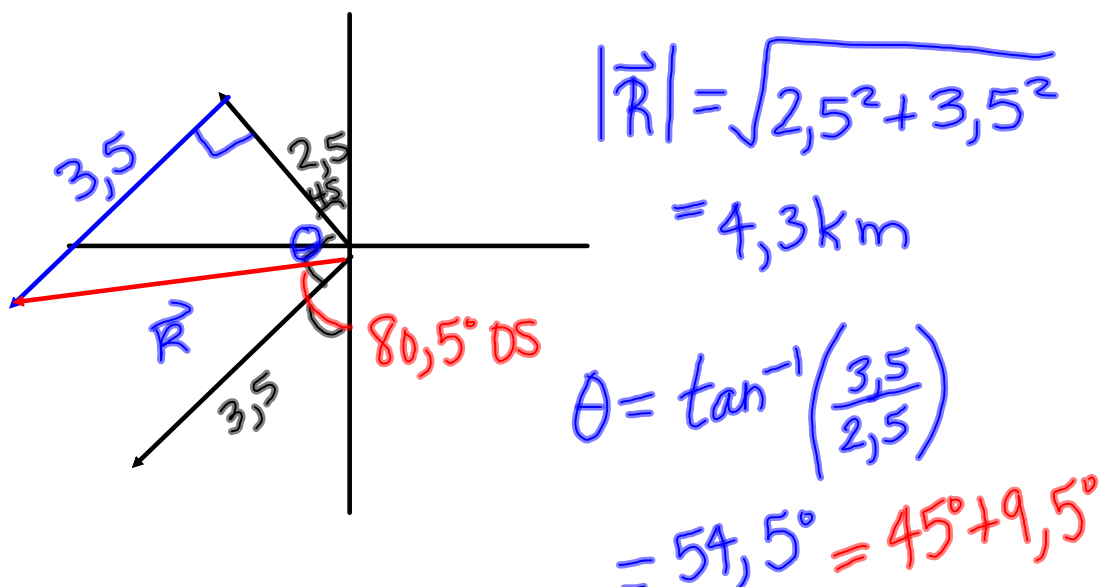
Dessine la résultante de chaque paire de composantes orthogonales. Puis, détermine la grandeur et la direction de la résultante.

a) Un voilier doit parcourir 8 km vers l'est puis 6 km vers le nord pour arriver à destination. (Exprime la direction de la résultante à l'aide d'un azimut).



Feb 15-7:40 PM

b) Dans un modèle numérique de la baie de Fundy, la vitesse vectorielle de l'eau est représentée par deux composantes orthogonales, à savoir 2,5 m/s selon un angle de 45° ON et 3,5 m/s selon un angle de 45° OS. (Exprime la direction de la résultante selon un angle de relèvement).



Feb 15-7:40 PM

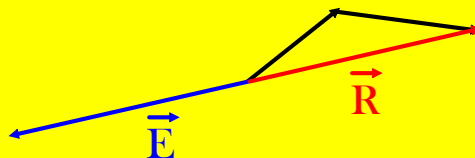
Un vecteur équilibrant (ou une équilibrante)

Définition

Un vecteur qui établit un équilibre avec un autre vecteur ou une combinaison de vecteurs.

Il est de même grandeur et de même direction que la résultante, mais de sens contraire.

Si on additionne l'équilibrante à un système de vecteurs donné, la somme de tous les vecteurs, y compris l'équilibrante, est $\vec{0}$.

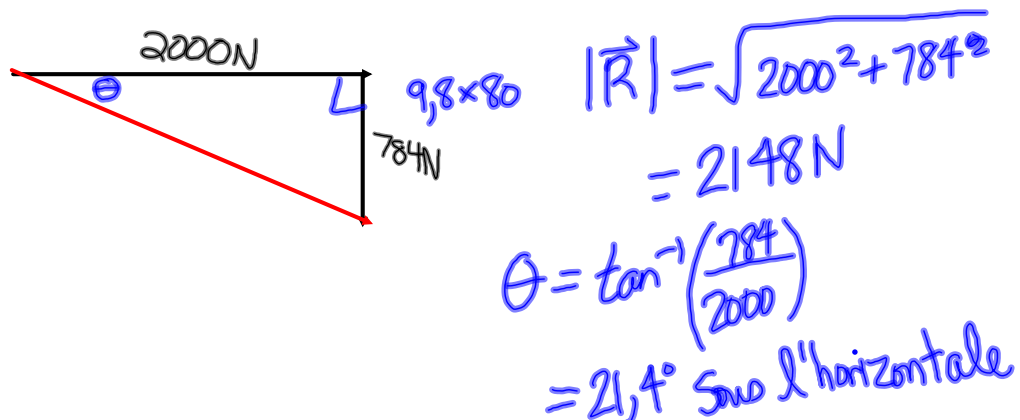


mai 11-10:38

Exemple

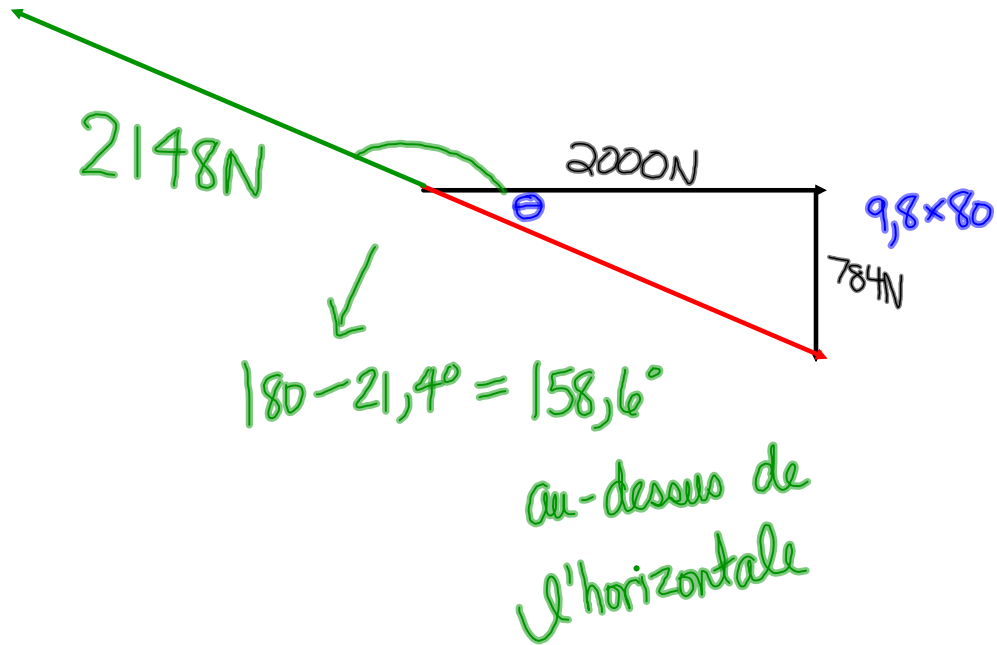
Un clown de 80kg est propulsé par un canon avec une force horizontale de 2000N. La force verticale qui s'applique est l'accélération due à la force gravitationnelle, c'est à dire 9,8 m/s², multipliée par la masse du clown.

a) Détermine la grandeur et la direction de la force résultante par rapport à l'horizontale.



Feb 15-7:40 PM

b) Détermine la grandeur et la direction de la force équilibrante par rapport à l'horizontale.

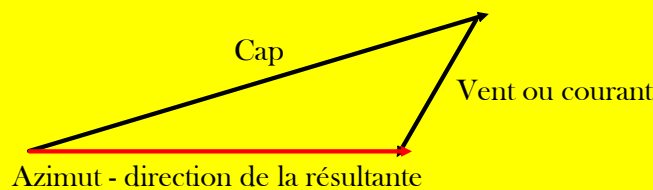


Feb 15-7:40 PM

La terminologie

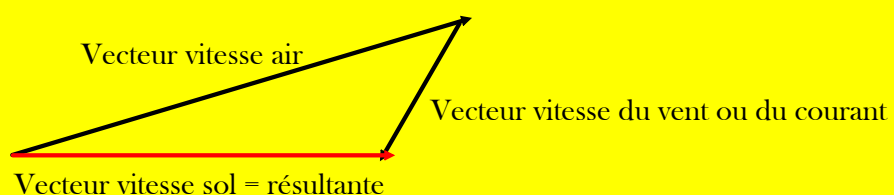
Cap

La direction vers laquelle on dirige un navire pour compenser l'action d'autres forces, comme le vent ou le courant, la direction voulue étant celle de la résultante, exprimée sous forme d'un azimut.



Vecteur vitesse sol

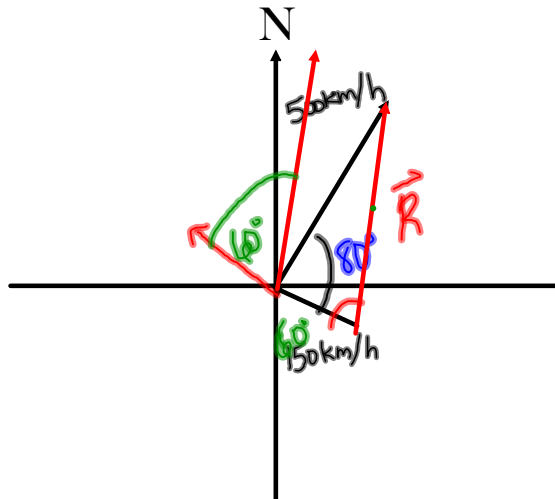
La vitesse vectorielle d'un objet par rapport au sol. C'est la résultante de l'addition du vecteur vitesse air et des effets du vent ou du courant.



mai 11-10:38

Exemple

Un avion vole à une vitesse indiquée de 500km/h selon un cap de 040° . Un vent de 150km/h souffle depuis un azimut de 120° . Détermine le vecteur vitesse sol de l'avion et la direction du vol.



$$\alpha = 120^\circ - 40^\circ = 80^\circ$$

$$|\vec{R}| = \sqrt{500^2 + 150^2 - 2(500)(150)\cos 80^\circ} = 496,4 \text{ km/h}$$

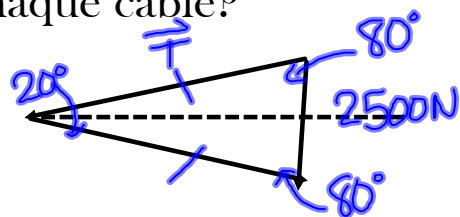
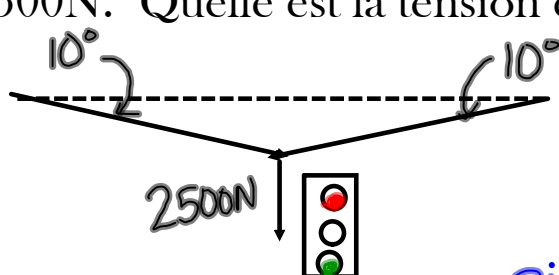
$$\frac{\sin 80^\circ}{496,4} = \frac{\sin \theta}{500}$$

$$\theta = 82,7^\circ - 60^\circ = 22,7^\circ$$

Feb 15-7:40 PM

Exemple

Un feu de circulation est suspendu à une intersection à l'aide de deux câbles de même longueur qui forment un angle de 10° sous l'horizontale. Ce feu de circulation pèse 2500N. Quelle est la tension de chaque câble?



$$\frac{\sin 20^\circ}{2500} = \frac{\sin 80^\circ}{|\vec{T}|}$$

$$|\vec{T}| = 7198 \text{ N}$$

Feb 15-7:40 PM

Devoirs

p. 343 #2 - 19

Défis

p. 345 #23, 26, 29, 30