



Faculdade de Ciências
Departamento de Física
Biofísica para
Cursos de Tecnologia Laboratorial Biomédica

PRÁTICA 1: NOÇÕES BÁSICAS DE VECTORES | MECÂNICA E BIOMECÂNICA

Noções básicas de vectores

1. Sejam dados os seguintes vectores $\vec{a} = -4\vec{i} + 5\vec{j} + 3\vec{k}$ e $\vec{b} = 2\vec{i} + 2\vec{j} + 2\vec{k}$. Encontre as soluções das seguintes operações vectoriais e represente os vectores resultantes no sistema dextrogiro de coordenadas cartesianas ortogonais.

(a) $\vec{a} + \vec{b}$

(b) $\vec{a} - \vec{b}$

(c) $\vec{a} \cdot \vec{b}$

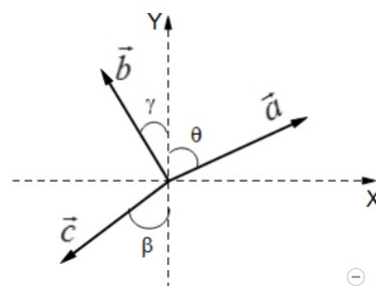
(d) $\vec{a} \times \vec{b}$

2. Demonstre que quando dois vectores \vec{a} e \vec{b} tem o mesmo módulo e entre eles formam um ângulo θ ;

(a) O módulo da soma expressa-se por $S = 2a \cos(\frac{\theta}{2})$

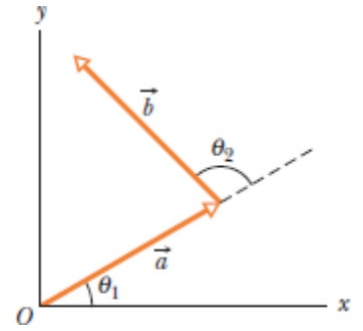
(b) O módulo da diferença por $S = 2a \sin(\frac{\theta}{2})$

3. Na Figura estão representados três vectores. Sendo $|\vec{a}| = 30$, $|\vec{c}| = 60$, $\theta = 70^\circ$ e $\theta = 20^\circ$. Determine o ângulo β e o módulo do vector \vec{c} de modo que o vector resultante seja nulo.



4. Dois vectores \vec{a} e \vec{b} tendo módulos iguais a 10 unidades cada e ângulos $\theta_1 = 30^\circ$ e $\theta_2 = 105^\circ$ são orientados conforme se ilustra na Figura. Sendo a sua soma representada por \vec{r} , determine:

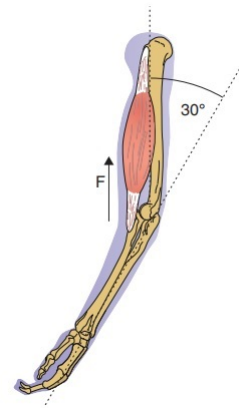
- (a) As componentes de \vec{r} ;
- (b) O módulo de \vec{r} ;
- (c) A direção de \vec{r} .



Mecânica e Biomecânica

5. Usando o conceito de movimento e repouso, explique qual é a importância do atrito para a vida e para a sociedade.
6. Um objecto irregular repousa sobre duas balanças separadas de 7 pés uma da outra. A balança da esquerda marca 45 lb e da direita 25 lb (figura4).
 - (a) Qual é o peso do objecto?
 - (b) Determine a distância x que separa o ponto O do centro de gravidade.
7. Um bloco de $3kg$ está em repouso sobre um plano inclinado de 30° com a horizontal. (a) determine as forças normal e de atrito. (b) Sabendo que o bloco permanece em repouso, qual é o valor máximo do coeficiente de atrito entre o bloco e o plano?
8. Uma bala de $5g$ desloca-se horizontalmente à $400m/s$. (Despreze a força de gravidade neste problema).
 - (a) Qual é a energia cinética da bala?
 - (b) A bala penetra $5cm$ numa madeira, saindo noutro lado à $200m/s$. Qual é o trabalho realizado sobre a bala pela resistência da madeira?
 - (c) Qual é a força de resistência média exercida sobre a bala?
9. Um corpo de $2kg$ está inicialmente em repouso. Aplica-se uma força de $10N$ durante $10s$. Calcule a energia cinética adquirida pelo corpo e o trabalho realizado pela força.
10. Um cavalo com patas de 3 pés caminha à velocidade de 2 m/s . Qual é a velocidade de caminhada de uma girafa com patas de 4.5 pés de comprimento?

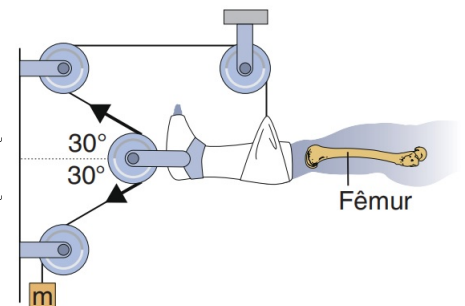
11. O tendão ilustrado na figura exerce uma força muscular de $67N$ sobre o antebraço. O braço é colocado de tal modo que esta força faz um ângulo de 30° com o antebraço. Encontre as componentes da força muscular.



- (a) Paralela ao antebraço (força estabilizadora);
(b) Perpendicular ao antebraço (força equilibradora).

12. O músculo quadríceps se encontra na coxa e seu tendão chega até a perna. Considere a perna ligeiramente dobrada de modo que a tensão T no tendão seja $1400N$. Determine a direção e a magnitude da força \vec{F} , exercida pelo fêmur sobre a patela.

13. A figura ilustra o aparelho de tracção de Russel para a fixação do fêmur.

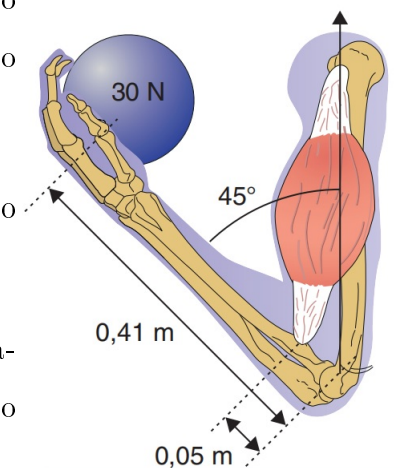


- (a) Calcule a força total F_a , exercida pelo aparelho sobre a perna, quando uma massa que pesa $8lb$ é colocada na extremidade;
(b) Se a perna pesar $8lb$, qual é a força $F_a + F_g$ sobre perna?

14. Um animal de $200kg$ corre a $5m/s$. Ao frear bruscamente, ele desliza durante $5s$ até parar. Calcule:

- (a) O coeficiente de atrito cinético entre as patas do animal e o chão.
(b) A distância que o animal percorre deslizando até parar.

15. O antebraço na figura é mantido estático em relação ao braço cuja mão segura uma massa esférica. Desprezando o peso do próprio antebraço, calcule:



- (a) O torque provocado pela massa em relação à articulação do cotovelo (ponto O);
(b) Qual é o torque provocado pela força muscular em relação ao mesmo ponto, se antebraço na figura for mantido sob o ângulo de 90° em relação ao braço?

16. Um músculo bíceps exerce uma força de $600N$. A secção média deste músculo na região central tem $50cm^2$ e seus tendões, que estão presos a dois ossos, tem uma secção recta de $0.5cm^2$. Ache a tensão em cada uma das secções.
17. O maior tendão do corpo, o tendão de Aquiles, conecta o músculo da panturrilha ao osso do calcanhar do pé. Esse tendão tem tipicamente $25.0cm$ do comprimento, $5.0mm$ de diâmetro e um módulo de Young de $1.47 \times 10^9 N/m^2$. Se um atleta alongou o tendão até um comprimento de $26.1cm$, qual é a traacção no tendão?
18. O fêmur em uma perna humana tem uma secção transversal mínima efectiva de $3.0cm^2$. Que força compressiva ele pode suportar antes de quebrar? Suponha que a tensão máxima admissível do osso seja de $1.7 \times 10^8 N/m^2$;
19. O ligamento cruzado anterior no joelho de uma mulher tem $2.5cm$ de comprimento e uma área de secção transversal de $0.54cm^2$. Se uma força de $300N$ é aplicada longitudinalmente, de quanto o ligamento irá se alongar? (O módulo de Young é de $1 \times 10^8 N/m^2$).