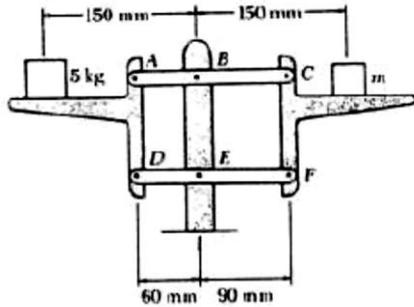


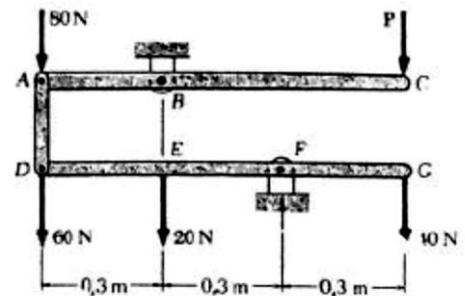
MÉTODO DOS TRABALHOS VIRTUAIS

EXERCÍCIOS

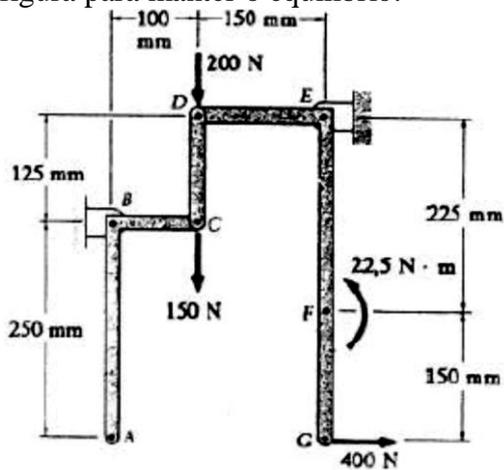
1. Determine a massa m que equilibra o bloco de 5 kg.



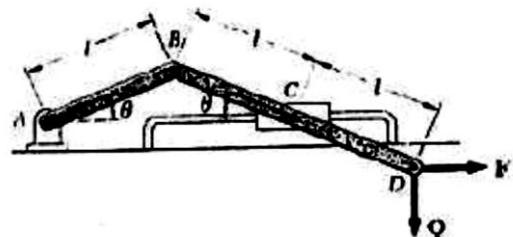
2. Determine o módulo da força P necessária para manter em equilíbrio o sistema articulado ilustrado.



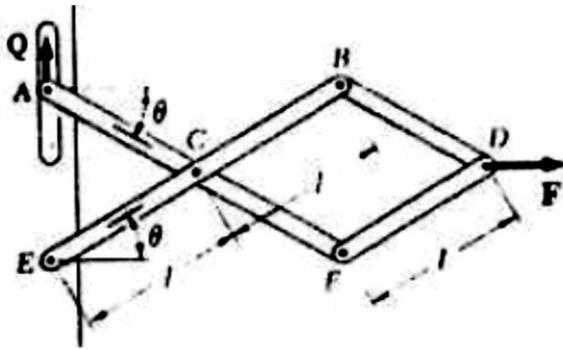
3. Calcule o vetor-binário M que deve ser aplicado ao elemento ABC da estrutura articulada da figura para manter o equilíbrio.



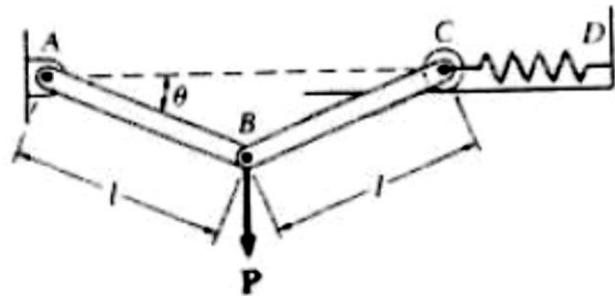
4. A força F está aplicada no mecanismo da figura. Deduza uma expressão para o módulo da força Q necessária para manter o equilíbrio.



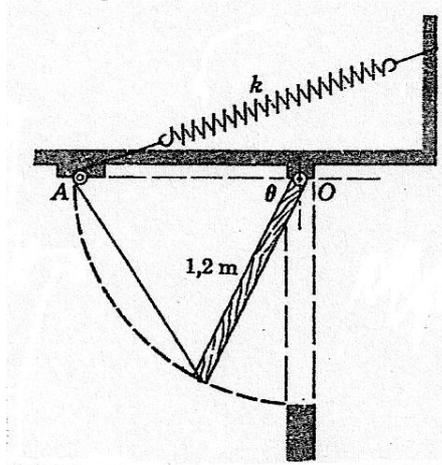
5. O mecanismo da figura é submetido à ação da força F . determine uma expressão para o módulo da força Q necessária para manter o equilíbrio.



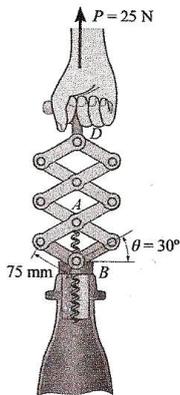
6. Uma carga P é aplicada ao ponto B do mecanismo da figura. A mola de constante elástica k , não está esticada quando AB e BC estão na horizontal. Desprezando o peso das hastes, deduza uma equação envolvendo θ , P , l , k que deve ser satisfeita quando o mecanismo está no equilíbrio.



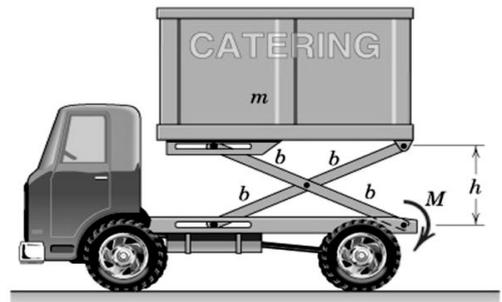
7. A figura mostra a seção transversal de uma janela de ventilação, homogênea, de 50 kg, articulada em sua aresta superior, em O . A janela é controlada por um cabo que passa por uma pequena roldana em A , e está preso a uma mola. A mola tem uma constante elástica de 180 N/m, e não fica deformada quando $\theta = 0^\circ$. Determine o ângulo θ para o equilíbrio. Utilize $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.



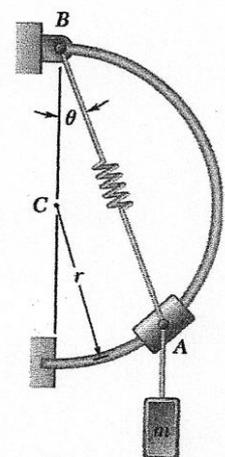
8. Se uma força $P = 25 \text{ N}$ é aplicada à alça do mecanismo, determine a força que o parafuso exerce sobre a rolha da garrafa. O parafuso está conectado ao pino em A e passa pelo colar que está conectado à boca da garrafa em B .



9. A caçamba do caminhão de entrega de alimentos para aeroportos tem massa m quando carregada e é levantada pela aplicação de um torque M na extremidade inferior da engrenagem, que é articulada com a estrutura do caminhão. Os rasgos horizontais permitem que a estrutura articulada se desdobre à medida que a caçamba é elevada. Expresse M em função de m , g , b e h .
 g – aceleração da gravidade.



10. O colar A pode deslizar livremente sobre a haste semicircular mostrada na figura. Sabendo que a constante da mola é k e que o comprimento indeformado da mola é igual ao raio r , determine o valor de θ correspondente ao equilíbrio quando $m = 20 \text{ kg}$, $r = 180 \text{ mm}$ e $k = 3 \text{ N/mm}$.
 Utilize $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.



Respostas:

1. 3,33 kg

2. 65 N

3. 150 N.m 

4. $Q = 3F \operatorname{tg} \theta$

5. $Q = \frac{3}{2} F \operatorname{tg} \theta$

6. $P = 4kl(1 - \cos \theta) \operatorname{tg} \theta$

7. 48,63°

8. 75 N

9. $M = mg\sqrt{4b^2 - h^2}$

10. 38,25°