

MECÁNICA 2º Bachillerato

Problemas de vigas

Fuerzas cortantes. Momentos flectores

Aquí tienes un conjunto de problemas de vigas isostáticas sometidas a cargas puntuales o distribuidas homogéneamente, con sus soluciones. Los señalados en **rojo** están o estarán resueltos en archivos aparte.

1. Considera la viga representada de longitud $L=4\text{m}$. Si la fuerza $F=200\text{kp}$ está aplicada en el centro de la misma y denominamos x a la distancia de una sección al apoyo A

a- Calcula las reacciones en los soportes.

b- Calcula la fuerza cortante y el momento flector correspondiente a la viga representada.

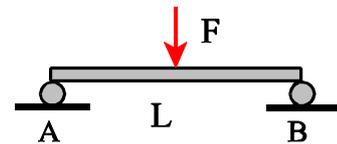
c- Determina el punto en que el momento flector es máximo y su valor.

d- Dibuja los correspondientes diagramas de fuerzas y de momentos flectores

R: $R_A = 100\text{kp}; R_B = 100\text{kp};$

Para $x < L/2$ $Q = 100\text{kp}$ $M = 100x \text{ m}\cdot\text{kp}$

Para $x > L/2$ $Q = -100\text{kp}$ $M = 100(L - x) \text{ m}\cdot\text{kp}$

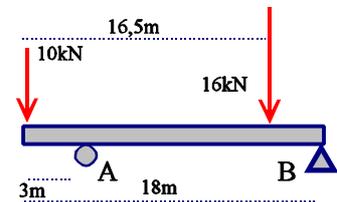


2. Una viga con dos apoyos en los puntos A y B está sometida a sendas cargas puntuales de 10kN y 6kN en los puntos representados.

a. Calcula las reacciones en los apoyos

b. Escribe las ecuaciones de los esfuerzos cortantes, determina el punto en que es máximo y su valor.

c. Escribe las ecuaciones del momento flector, determina el punto en que es máximo y su valor.



3. Considera la viga representada de longitud $L=3\text{m}$. Si la fuerza $F=200\text{kp}$ y $F'=100\text{kp}$ y denominamos x a la distancia de una sección al apoyo A

a- Calcula las reacciones en los soportes.

b- Calcula la fuerza cortante y el momento flector correspondiente a la viga representada.

c- Determina el punto en que el momento flector es máximo y su valor.

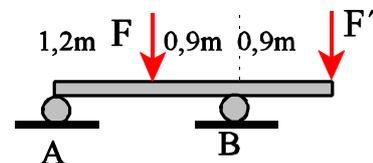
d- Dibuja los correspondientes diagramas de fuerzas y de momentos flectores

R: $R_A = 42,9\text{kp}; R_B = 257,1\text{kp};$

$x < 1,2\text{m}$ $Q = 42,9\text{kp}$ $M = 42,9x \text{ m}\cdot\text{kp}$

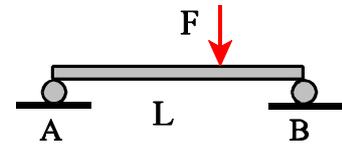
$2,1\text{m} > x > 1,2\text{m}$ $Q = -157,1\text{kp}$ $M = 240 - 157,1x \text{ m}\cdot\text{kp}$

$x > 2,1\text{m}$ $Q = 100\text{kp}$ $M = -100(3-x) \text{ m}\cdot\text{kp}$



4. Considera la viga representada de longitud $L=6m$. Si la fuerza $F= 600kp$ está aplicada a $4m$ de A y denominamos x a la distancia de una sección al apoyo A

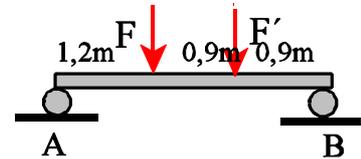
- a- Calcula las reacciones en los soportes.
- b- Calcula la fuerza cortante y el momento flector correspondiente a la viga representada.
- c- Determina el punto en que el momento flector es máximo y su valor.
- d- Dibuja los correspondientes diagramas de fuerzas y de momentos flectores



R: $R_A = 200kp;$ $R_B = 400kp;$
 $x < 4$ $Q = 200kp$ $M = 200x \text{ m}\cdot kp$
 $x > 4$ $Q = -400kp$ $M = 400(L - x) \text{ m}\cdot kp$

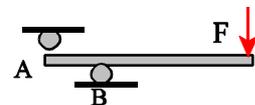
5. Considera la viga representada de longitud $L=3m$. Si la fuerza $F=750kp$ y $F'= 1000kp$ y denominamos x a la distancia de una sección al apoyo A

- a- Calcula las reacciones en los soportes.
- b- Calcula la fuerza cortante y el momento flector correspondiente a la viga representada.
- c- Determina el punto en que el momento flector es máximo y su valor.
- d- Dibuja los correspondientes diagramas de fuerzas y de momentos flectores



R: $R_A = 750 \text{ kp};$ $R_B = 1000kp;$
 $x < 1,2m$ $Q = 750 \text{ kp}$ $M = 750x \text{ m}\cdot kp$
 $2,1m > x > 1,2m$ $Q = 0 \text{ kp}$ $M = 90 \text{ m}\cdot kp$
 $x > 2,1m$ $Q = -1000 \text{ kp}$ $M = 1000(3-x) \text{ m}\cdot kp$

6. Contesta a las mismas preguntas de los problemas anteriores para la viga en voladizo representada de longitud $4m$ si $F=100kp$ y la distancia AB es de $1m$.

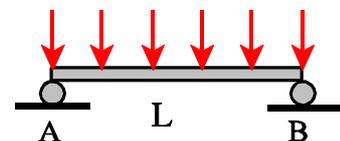


7. Contesta a las mismas preguntas de los problemas anteriores para la viga en voladizo de longitud $2m$ empotrada en el punto A si $F = 4000kp$.



8. Considera una viga homogénea de masa m y longitud L apoyada sobre dos soportes en sus extremos.

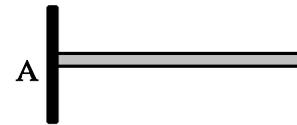
- a- Calcula las reacciones en los soportes.
- b- Calcula la fuerza cortante y el momento flector correspondiente a la viga representada.
- c- Determina el punto en que el momento flector es máximo y su valor.
- d- Dibuja los correspondientes diagramas de fuerzas y de momentos flectores



R: $R_A = mg/2 ; R_B = mg/2;$
 $Q = mg/2L (L - 2x)$ $M = mg/2L (x\cdot L - x^2)$

9. Considera una viga homogénea de masa m y longitud L empotrada en A

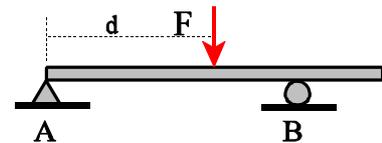
- a- Calcula la reacción en A y el momento de empotramiento.
- b- Calcula la fuerza cortante y el momento flector correspondiente a la viga representada.
- c- Determina el punto en que el momento flector es máximo y su valor.
- d- Dibuja los correspondientes diagramas de fuerzas cortantes y de momentos flectores



R: $R_A = mg$; $M_A = mgL/2$;

b. $Q = mg/L (L - x)$ $M = mg/2L (2L \cdot x - x^2 - L^2)$ c. $M_{m\acute{a}x} = - mgL/2$ en el punto A

10. Considera la viga homogénea representada de 5m de longitud y 80N/m de peso por unidad de longitud, articulada en A y con un apoyo simple en B a 4m de A, sometida a la carga puntual $F = 1000N$ a 3m de la articulación.



a- Calcula las reacciones en los soportes.

b- Determina las ecuaciones de la fuerza cortante y del momento flector, haz los correspondientes diagramas e indica en qué punto es más probable que colapse la viga por tracción.

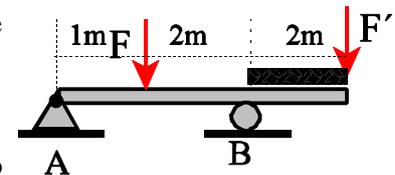
R: a. $R_A = 400N$ $R_B = 1000N$

b. $x < 3$ $Q = 400 - 80 \cdot x$ $M = -40 \cdot x^2 + 400 \cdot x$ m·N

$4 > x > 3$ $Q = -600 - 80 \cdot x$ $M = -40 \cdot x^2 - 600 \cdot x + 3000$ m·N

$5 > x > 4$ $Q = 400 - 80 \cdot x$ $M = -40 \cdot x^2 + 400 \cdot x - 1000$ m·N ; En $x = 3m$

11. Considera la viga representada de longitud $L = 5m$ y peso despreciable sometida a dos cargas puntuales $F = 2000N$ y $F' = 1000N$, y una carga de 500N distribuida homogéneamente sobre el voladizo.



La viga está articulada en A y tiene un apoyo simple en B.

- a- Calcula las reacciones en los soportes.
- b- Escribe las ecuaciones correspondientes a la fuerza cortante y al momento flector en función de la distancia al punto A.
- c- Dibuja los correspondientes diagramas de fuerzas cortantes y de momentos flectores
- d- Indica el punto en que el momento flector es máximo y su valor.

e- Si A fuera un apoyo simple determina el máximo valor que podría tener F' para que el sistema no volcara.

R: a. $R_A = 500N$ $R_B = 3000N$

b. $x < 1$ $Q = 500$ $M = 500 \cdot x$ m·N

$2 > x > 1$ $Q = -1500$ $M = -1500 \cdot x + 2000$ m·N

$x > 2$ $Q = 2250 - 250 \cdot x$ $M = -125 \cdot x^2 + 2250 \cdot x - 8125$ m·N

d. En $x = 3$ e. 1750N

12. Una barra de 2,4m de longitud y de peso despreciable sometida a las dos cargas horizontales de 2500N a 60cm de A y de 2000N a 1,5m de A.

La barra está articulada en A siendo B una deslizadera.

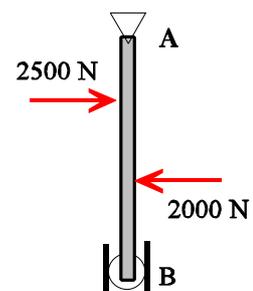
- a- Calcula las reacciones en A y B.
- b- Calcula la fuerza cortante y el momento flector a lo largo de la barra

R: $R_A = 1125$ N; $R_B = 625$ N;

$x < 0,6m$ $Q = -1125$ $M = 1125 \cdot x$ m·N

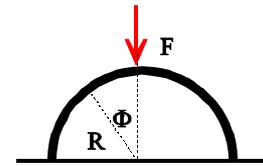
$0,6m < x < 1,5m$ $Q = 1375$ $M = (-1375 \cdot x + 1500)$ m·N

$x > 1,5m$ $Q = 625$ $M = 625 \cdot (2 - x)$ m·N



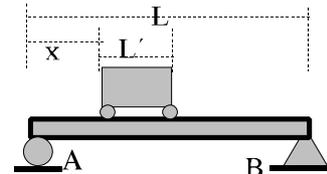
13. Determina, en función del ángulo Φ , la fuerza cortante y el momento flector al que se ve sometida una varilla semicircular de radio R a la que se le aplica una carga F en el punto medio de la misma, despreciando el peso de la varilla y siendo el suelo liso.

R: $Q = F/2 \cdot \cos \Phi$ $M = F \cdot R/2 (1 - \sin \Phi)$



14. Un carrito de peso mg puede moverse sobre una viga de longitud L . Si la distancia entre las ruedas es L' determina las reacciones en los apoyos y la posición x del carro en que el momento flector es máximo.

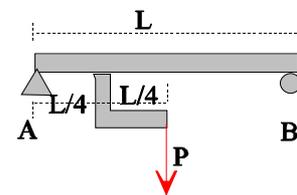
R: $R_A = mg(2L - 2x - L')/2L$
 $R_B = mg(2x + L')/2L$ $x = (2L - L')/4$



15. Una viga de peso despreciable y longitud L está sometida a una carga P tal y como se muestra en el esquema adjunto.

- a- Representa los diagramas de fuerzas cortantes y de momentos flectores.
- b- Calcula los valores máximos e indica a qué punto corresponden.

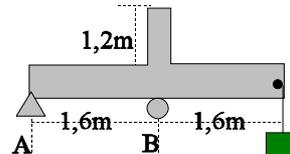
R: $R_A = R_B = P$ $x < L/4$ $Q = P/2$ $M = P \cdot x /$
 $x > L/4$ $Q = -P/2$ $M = P \cdot L/2 - P \cdot x /$



16. De una viga de peso despreciable apoyada en A y B, de 3,2m de longitud cuelga un cuerpo de 10kN.

- a- Determina las reacciones en los apoyos.
- b- Representa los diagramas de fuerzas cortantes y de momentos flectores e indica sus valores máximos y el punto en que se manifiestan.

R: $x < 1,6$ $Q = -10 \text{ kN}$ $M = -10 \cdot x \text{ mkN}$
 $x > 1,6$ $Q = 10 \text{ kN}$ $M = -32 + 10 \cdot x \text{ mkN}$
 $M_{m\acute{a}x} = -16 \text{ kN en B}$ $Q_{m\acute{a}x} = 10 \text{ kN en todos los puntos}$



17. Modificamos la viga del problema anterior introduciendo el cable representado que pasa por una polea C que no ejerce rozamiento del que cuelga el cuerpo de 10kN.

(Nota: si la polea no está sometida a rozamiento la tensión del cable T debe ser igual al peso del cuerpo para que la polea esté en equilibrio; lo que implica que la viga estará sometida a fuerzas de compresión)

- a- Determina las reacciones en los apoyos.
- b- Representa los diagramas de fuerzas cortantes y de momentos flectores e indica sus valores máximos y el punto en que se manifiestan.

R: $x < 1,6$ $Q = -10 \text{ kN}$ $M = -10 \cdot x \text{ mkN}$
 $x > 1,6$ $Q = 4 \text{ kN}$ $M = -12,8 + 4 \cdot x \text{ mkN}$
 $M_{m\acute{a}x} = -16 \text{ kN justo a la izquierda de B}$ $Q_{m\acute{a}x} = 10 \text{ kN en todos los puntos entre A y B}$

