IMPULSO MECÁNICO Y CANTIDAD DE MOVIMIENTO

11. Un cuerpo de 5 kg es sometido a una fuerza constante de 500 N durante un tiempo de 0,01 s,
a) ¿cuál es la impulsión de la fuerza?
b) si la velocidad inicial es de 10 m/s, ¿cuál es su velocidad final?
Sol.: a) 5 N.s, b) 11 m/s.

12. Un coche cuya masa es de 900 kg parte del reposo y alcanza una velocidad de 120 km/h en un tiempo de 14 a. Calcula:
a)La fuerza media que ha ejercido el motor del coche.
b)El momento lineal a los 14 s.
Sol: $a)\ 2142N;\ b)\ 30\,000\,kg\,m/s.$

13. Una pelota de beisbol que pesa 0,125 kg y se mueve horizontalmente con una velocidad de 24 m/s es golpeada por un bate. Su velocidad después de abandonar el bate es de 30 m/s, en sentido opuesto al de su movimiento inicial. ¿Cuál es el impulso mecánico del golpe?
Sol.: – 6,75 kg m/s.

14. Una pelota de tenis de 0,060 kg llega a un jugador con una velocidad de 28 m/s, después de ser golpeada por el jugador sale con una velocidad de 42 m/s en sentido contrario. Si la fuerza que ha ejercido la raqueta sobre la pelota es de 290 N, calcula el tiempo que ha estado en contacto la pelota con la raqueta.
Sol.: 0,014 s.

15. Un jugador de beisbol recibe la pelota con una velocidad de 18 m/s y después de golpearla sale esta despedida con una velocidad de 26 m/s. Si el tiempo de contacto entre el bate y la pelota ha sido de 0,18 s y la masa de la pelota es de 120 g, calcula la fuerza que sobre la pelota ha ejercido el bate.
Sol.: 29,3 N.

16. Una fuerza constante actúa sobre un objeto de 8 kg y reduce su velocidad de 7 m/s a 3 m/s en un tiempo de 5s. Calcula el valor de la fuerza aplicada sobre el objeto.
Sol.: – 6,4 N.

17. Sobre un cuerpo de 2 kg que inicialmente se mueve con velocidad horizontal de $3\ m/s$ actúa una fuerza de 4 N, en la misma dirección y sentido, durante ni 5 s. ¿Cuánto vale el impulso de la fuerza? ¿Cuál es la variación de velocidad del cuerpo?
Sol.: $I = 20\,Ns;\ 10\,m/s.$

18. Para lanzar un cuerpo de 10 kg de masa un atleta le aplica una fuerza de 686 N durante 0,4 s. Calcular la velocidad de salida del cuerpo si inicialmente se encuentra en reposo.
Sol.: 27,44 m/s.

19. (PAU) Un futbolista golpea durante 0,5 s un balón de 1 kg de masa, que se encuentra en reposo, de forma que le imprime una velocidad de 5m/s. ¿Cuál es el módulo del momento lineal de la pelota antes y después de la patada? ¿Cuál es el impulso sobre la pelota?
Sol.: $0\ y\ 5\,kgm/s;\ 5\,Ns.$

20. Una bola de billar cuya masa es de 125 g y que se desplaza con una velocidad de 1,6 m/s choca con una de las bandas de la mesa y rebota con una velocidad de $1{,}2\,m/s$, si la bola ha estado en contacto con la banda durante un tiempo de 0,04 s, calcula:
a) La variación de la cantidad de movimiento de la bola.
b) La fuerza media que ejerce la banda sobre la bola.
Sol: $a)\ 0{,}325\,kg\,m/s;\ b)\ 8{,}125\,N.$

21. Una bala de fusil, cuya masa es de 20 g, recibe el impulso de una fuerza de 5000 N en el momento del disparo. Calcular la velocidad que adquiere la bala, sabiendo que la fuerza actúa durante 0,002 s.
Sol.: 500 m/s.

22. Los gases procedentes de la explosión de la pólvora actúan dentro del cañón de un fusil durante 1/200 s sobre un proyectil de 0,01 kg con una fuerza de 300 N. La masa del arma es de 5 kg. Calcula:

a) La aceleración del proyectil.
b) La velocidad de salida del proyectil.
c) La longitud del tubo del cañón.
d) La velocidad con que retrocede el arma.

Sol.: a) 30 000 m/s^2; b) 150 m/s; c) 0,375 m; d) – 0,3 m/s.

23. Un taco de billar ejerce sobre una bola de billar una fuerza de 30 N durante 0,06 s. Calcular la impulsión de la fuerza ejercida por el taco de billar y la velocidad que adquiere la bola sabiendo que su masa es de 0,4 kg.
Sol.: 1,8 N.s, 4,5 m/s.

24. Un rifle de masa m= 5,2 kg dispara una bala de 20 g con una velocidad de 250 m/s. ¿Con qué velocidad retrocede el rifle? Sol.: – 0,96 m/s.

25. Un automóvil que se desplaza con una velocidad de 30 m/s se detiene bruscamente en 3,8 s. Si la masa del conductor es de 80 kg, calcula la fuerza media que ejerce el cinturón de seguridad sobre el conductor durante el tiempo de frenada.

Sol.: $-631{,}6\ N$. El signo negativo indica que la fuerza tiene sentido contrario a la velocidad. El sentido de la fuerza está dirigido hacia el semieje negativo Ox.

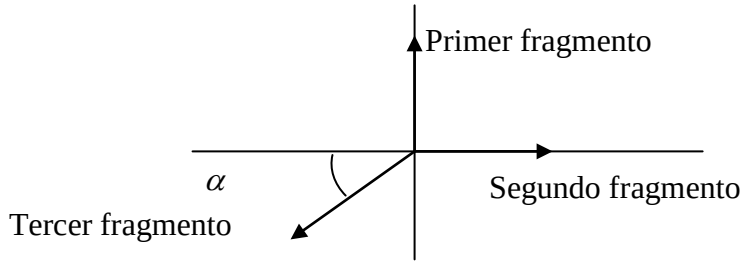
26. Un astronauta se encuentra fuera de su nave espacial y estando en reposo lanza un martillo cuya masa es de 550 g con una velocidad de 10 m/s. Sabiendo que la masa del astronauta y su equipo es de 124 kg determina la velocidad con que retrocede y calcula la distancia recorrida en un minuto.
Sol.: $-0{,}044\,m/s;\ 2{,}66\,m.$

27. Un astronauta, en reposo respecto a su nave, utiliza para moverse un propulsor que lanza 15 g de gas cada segundo a 200 m/s. Calcula el impulso que el astronauta recibirá cada segundo si su masa (con el equipo incluido) es de 170 kg.
Sol.: El impulso sobre el astronauta vale 3,0 N, tiene la dirección de salida de los gases y sentido contrario.

28. Un rifle de 4,5 kg de masa dispara una bala de 20 g con una velocidad de 220 m/s. Calcula la velocidad con que retrocede el rifle.
Sol.: $-0{,}98\,m/s.$

29. Una fuerza constante de 300 N actúa sobre una masa m durante 5 s, adquiriendo esta una velocidad de 15 m/s. ¿Cuánto vale la masa m y la cantidad de movimiento de la misma al cabo de ese tiempo?
Sol.: 100 kg; 1500 kgm/s.

30. Una roca se rompe en tres fragmentos por efecto de una explosión. El primer fragmento de 2 kg sale despedido con una velocidad de 10 m/s, el segundo fragmento de 3 kg sale despedido con una velocidad de 6 m/s, formando un ángulo de 90º con el primero (ver figura). El tercer fragmento sale con una velocidad de 25 m/s. Determina la masa de este tercer fragmento y el ángulo que forma con la horizontal.



Sol.: 1,08 kg; 48,01º.

31. (PAU) Un soldado dispara una ametralladora. Las balas, de masa 100 g salen con una velocidad de 400 m/s. La máxima fuerza que puede ejercer el soldado sujetando la ametralladora es de 200 N. ¿Cuál es el máximo número de balas que puede disparar en un minuto?
Sol.: 300 balas.

CHOQUES

32. Sean mA = 1 kg, mB = 2 kg, v_{A1} = 5 m/s y v_{B1} = 2 m/s, las masas y las velocidades de dos cuerpos que se mueven en el mismo sentido. Supongamos que después del choque ambos cuerpos quedan unidos mediante un dispositivo de enganche. Calcular la velocidad final con que se mueven los dos bloques unidos.
Sol.: 3 m/s.

33. Un vagón de 15000 kg que se mueve con una velocidad de 2 m/s sobre una vía horizontal sin rozamiento, choca contra otro vagón de 25000 kg de peso aparcado sobre la vía. Si los dos vagones permanecen unidos, calcula la velocidad del conjunto después del choque.
Sol.: 0,75 m/s.

34. Se dispara horizontalmente una bala de 20 g de masa sobre un bloque de madera de 1 kg situado sobre una mesa. Después del impacto el sistema bala-bloque se desplaza con una velocidad de 5 m/s. Calcula la velocidad del proyectil antes del impacto (Se supone que no hay rozamiento con la mesa.)
Sol.: 255 m/s.

35. Un fúsil dispara una bala de 30 g sobre un bloque de 5 kg de masa incrustándose la bala en el. Como consecuencia del impacto, el conjunto bloque-bala se desplaza sobre una superficie sin rozamiento una distancia de 3 m en un tiempo de 1,67 s, calcula la velocidad de la bala.
Sol.: 301,2 m/s.

36. Dos bloques de masas 0,1 y 0,2 kg, se mueven uno hacia el otro sobre una superficie horizontal lisa con velocidades de 1 m/s y 0,4 m/s respectivamente. Si los dos bloques chocan y permanecen unidos, calcula la velocidad final.
Sol.: 0,067 m/s

37. Una bola de billar se mueve con velocidad de 20 m/s y golpea a otra bola igual que está parada. De resultas del choque la bola parada sale despedida con una velocidad que forma un ángulo de 30º con la dirección y sentido inicial del movimiento. A su vez la bola en movimiento se desvía 45º de su trayectoria. Calcula la velocidad de cada bola después del choque.
Sol.: 14,6 m/s y 10,37 m/s

38. Dos cuerpos de masas $m_1 = 5\,kg$ y $m_2 = 3\,kg$ se desplazan uno hacia el otro a velocidades de $1{,}2\ m/s$ y $2{,}8\,m/s$ respectivamente. Después del choque quedan pegados y se mueven juntos. Determina la velocidad después del choque.

Sol.: $-0{,}3\ m/s.$ El hecho de que la velocidad sea negativa, indica que los bloques se mueven hacia la izquierda, en el sentido negativo del semieje Ox.

39. Un patinador de 70 kg se desliza en la pista de hielo a 4 m/s cuando un niño de 40 kg choca frontalmente y se agarra a el para no caerse. Si la velocidad del niño al entrar en contacto era de 3 m/s, ¿con qué velocidad se mueven los patinadores mientras deslizan juntos y en que sentido?

Sol.: 1,45 m/s en el sentido del patinador.

40. (PAU) Dos vagones de ferrocarril de masas $4 \cdot 10^4\ y\ 3 \cdot 10^4\ kg$ ruedan en la misma dirección y sentido. El vagón menos pesado rueda delante, moviéndose con una velocidad de 0,5 m/s, mientras que el más pesado se mueve a 1 m/s. Llega un momento que chocan y se acoplan. Calcula:

a) La cantidad de movimiento o momento lineal total del sistema antes y después del choque.

b) La velocidad con que se mueven los vagones después del choque.

Sol.: $a)$ *Su valor es igual antes y después de que choquen*: $5{,}5 \cdot 10^4\ kgm/s$;

b) $0{,}79\,m/s.$

41. Un proyectil de 20 g de masa que lleva una velocidad de 250 m/s choca con un bloque de madera de 3 kg de masa y se introduce en él..

a) Determina la velocidad del conjunto bloque-proyectil después del impacto.

b) Determina la distancia que recorre el conjunto bloque-proyectil en un tiempo de 3s.

Sol.: $a)\ 1{,}65\,m/s;\ b)\ 4{,}97\,m.$

42. Una bola de 20 g de masa rueda con una velocidad de 10 m/s hacia una bola de 120 g de masa que se encuentra en reposo. Después del choque, la primera bola se mueve con una velocidad de $1{,}5\,m/s$ en la misma dirección pero con sentido contrario. Calcula la velocidad que adquiere la segunda bola.

Sol.: 1,91 $m/s.$

43. Dos bolas A y B cuyas masas son $m_A = 0{,}025\,kg$ y $m_B = 0{,}050\,kg$ se dirigen una hacia la otra en línea recta sobre una superficie horizontal. La velocidad de A es $4\,m/s$ hacia la derecha y la velocidad de B es de $8\,m/s$ hacia la izquierda. Después del choque la bola B lleva una velocidad de $2\,m/s$ manteniendo su dirección y sentido. Determina la velocidad con que rebota la bola A.

Sol.: $-8\,m/s.$

44. Dos vagones de 20 t y 25 t se desplazan a lo largo de una vía horizontal sin rozamiento, en el mismo sentido con velocidades de $1{,}2\,m/s$ y $1{,}8\,m/s,$ respectivamente. Cuando chocan se enganchan y continúan moviéndose juntos. ¿Cuál es la velocidad después del choque?

Sol.: $1{,}53\ m/s.$

45. Dos bolas A y B cuyas masas son $m_A = 600\,g$ y $m_B = 800\,g$ se encuentran sobre una superficie horizontal (ver figura). A se desplaza hacia B con una velocidad de $\vec{v}_A = 6\vec{i}\ )m/s)$ y B se encuentra en reposo. Después del choque la bola A se mueve con una velocidad de $\vec{v}_A{}' = 2\vec{i} + 3\vec{j}\ (m/s),$ halla la velocidad de B como consecuencia del choque.

Sol.: $\vec{v}_B{}' = 3\vec{i} - 2{,}25\,\vec{j}\ \ (m/s)$