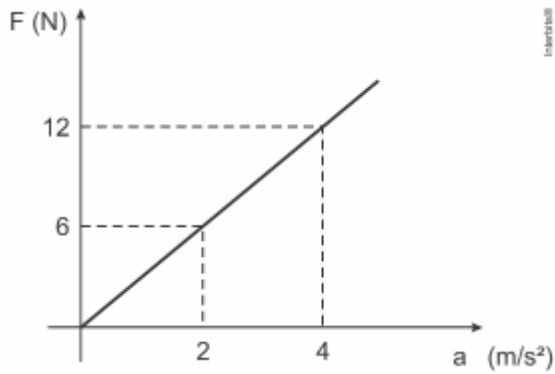


Exercício 1

(Uerj 2020) O gráfico abaixo indica a variação da aceleração a de um corpo, inicialmente em repouso, e da força F que atua sobre ele.



Quando a velocidade do corpo é de 10 m/s, sua quantidade de movimento, em $kg \times m/s$, corresponde a:

- a) 50
- b) 30
- c) 25
- d) 15

Exercício 2

(UPE 2019) Observando uma partida de futebol, qual das alternativas abaixo descreve um evento CONSISTENTE com o estudo da Mecânica Clássica?

- a) A bola ganha velocidade ao quicar em uma poça de água após o chute de um jogador.
- b) Uma bola sai do pé do jogador sem rotação e, após colidir com o travessão, volta aos pés do jogador com velocidade maior que no início do chute.
- c) Em um jogo de futebol, não existe fenômeno mecânico relacionado com o estudo da Física.
- d) O fato de a chuteira ser de cravos grandes ou pequenos, de metal ou plástico, fazendo o jogador escorregar mais ou menos em dias chuvosos, diz respeito ao estudo da gravitação universal.
- e) O encontro entre a chuteira de um jogador e a bola no instante do chute é um exemplo de choque parcialmente elástico no qual há transferência de energia e momento.

Exercício 3

(IFSC 2016) Um torcedor de futebol, durante uma partida do campeonato brasileiro de 2015, resolveu utilizar seus conhecimentos de Física para explicar diversas jogadas.

Nesta perspectiva, leia com atenção as afirmações a seguir e marque V para as verdadeiras e F para as falsas:

() A força que o jogador exerce sobre a bola, ao chutá-la, é maior do que a força que a bola exerce sobre o pé do jogador.

() A energia cinética da bola em movimento é diretamente proporcional ao quadrado da sua velocidade.

() Se, em uma determinada jogada da partida, a bola cair verticalmente de uma altura, a energia potencial em relação a Terra será diretamente proporcional ao quadrado da altura.

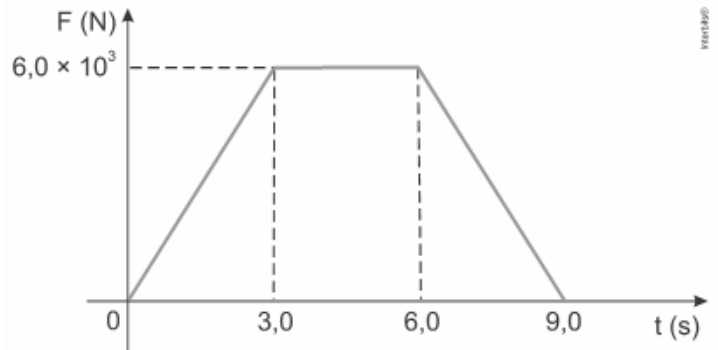
() Na cobrança de um pênalti, o jogador altera a quantidade de movimento da bola, que, por sua vez, é novamente alterada quando a bola se choca com a rede.

Assinale a opção que contém a sequência CORRETA das respostas, de cima para baixo:

- a) F, V, V, V.
- b) V, F, F, V.
- c) F, V, F, V.
- d) F, F, V, V.
- e) V, V, V, F.

Exercício 4

(Uerj 2020) Observe no gráfico a variação, em newtons, da intensidade da força F aplicada pelos motores de um veículo em seus primeiros 9 s de deslocamento.



Nesse contexto, a intensidade do impulso da força, em N·s, equivale a:

- a) $1,8 \times 10^4$
- b) $2,7 \times 10^4$
- c) $3,6 \times 10^4$
- d) $4,5 \times 10^4$

Exercício 5

(UNICAMP 2016) Beisebol é um esporte que envolve o arremesso, com a mão, de uma bola de 140 g de massa na direção de outro jogador que irá rebatê-la com um taco sólido. Considere que, em um arremesso, o módulo da velocidade da bola chegou a 162 km/h, imediatamente após deixar a mão do arremessador. Sabendo que o tempo de contato entre a bola e a mão do jogador foi de 0,07 s, o módulo da força média aplicada na bola foi de

- a) 324,0 N
- b) 90,0 N

- c) 6,3 N
- d) 11,3 N

Exercício 6

(UPE 2016) “Ao utilizar o cinto de segurança no banco de trás, o passageiro também está protegendo o motorista e o carona, as pessoas que estão na frente do carro. O uso do cinto de segurança no banco da frente e, principalmente, no banco de trás pode evitar muitas mortes. Milhares de pessoas perdem suas vidas no trânsito, e o uso dos itens de segurança pode reduzir essa estatística. O Brasil também está buscando, cada vez mais, fortalecer a nossa ação no campo da prevenção e do monitoramento. Essa é uma discussão que o Ministério da Saúde vem fazendo junto com outros órgãos do governo”, destacou o Ministro da Saúde, Arthur Chioro.

Estudo da Associação Brasileira de Medicina de Tráfego (Abramet) mostra que o cinto de segurança no banco da frente reduz o risco de morte em 45% e, no banco traseiro, em até 75%. Em 2013, um levantamento da Rede Sarah apontou que 80% dos passageiros do banco da frente deixariam de morrer, se os cintos do banco de trás fossem usados com regularidade.

Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/ultimas-noticias/1596-metadados-brasileiros-nao-usa-cinto-de-seguranca-no-banco-detras> Acesso em: 12 de julho de 2015.

Em uma colisão frontal, um passageiro sem cinto de segurança é arremessado para a frente. Esse movimento coloca em risco a vida dos ocupantes do veículo. Vamos supor que um carro popular com lotação máxima sofra uma colisão na qual as velocidades inicial e final do veículo sejam iguais a 72 km/h e zero, respectivamente. Se o passageiro do banco de trás do veículo tem massa igual a 80 kg e é arremessado contra o banco da frente, em uma colisão de 400 ms de duração, a força média sentida por esse passageiro é igual ao peso de

- a) 360 kg na superfície terrestre.
- b) 400 kg na superfície terrestre.
- c) 1440 kg na superfície terrestre.
- d) 2540 kg na superfície terrestre.
- e) 2720 kg na superfície terrestre.

Exercício 7

(UEG 2017) Na olimpíada, o remador Isaquias Queiroz, ao se aproximar da linha de chegada com o seu barco, lançou seu corpo para trás. Os analistas do esporte a remo disseram que esse ato é comum nessas competições, ao se cruzar a linha de chegada. Em física, o tema que explica a ação do remador é

- a) o lançamento oblíquo na superfície terrestre.
- b) a conservação da quantidade de movimento.
- c) o processo de colisão elástica unidimensional.
- d) o princípio fundamental da dinâmica de Newton.
- e) a grandeza viscosidade no princípio de Arquimedes.

Exercício 8

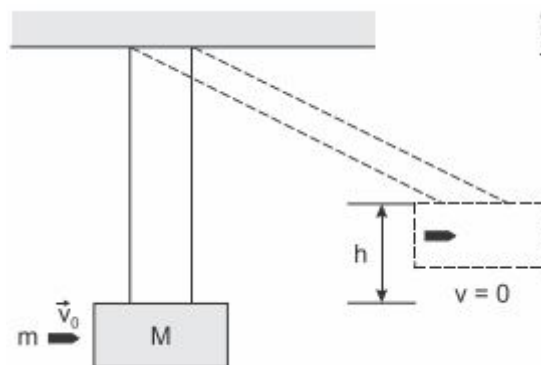
(UECE 2017) Considere uma esfera muito pequena, de massa 1 kg, deslocando-se a uma velocidade de 2 m/s sem girar, durante 3 s. Nesse intervalo de tempo, o momento linear dessa partícula é

- a) 2 kg.m/s
- b) 3s

- c) 6 kg.m/s
- d) 6 m

Exercício 9

(FAC. PEQUENO PRÍNCIPE - MEDICINA 2016) O pêndulo balístico, inventado no século XIX, é um dispositivo bastante preciso na determinação da velocidade de projéteis e é constituído por um bloco, geralmente de madeira, suspenso por dois fios de massas desprezíveis e inextensíveis, conforme mostrado a seguir. Para o pêndulo da figura, considere que o projétil tenha massa de 50 g e o bloco de 5 kg e que, após ser atingido pelo projétil, o bloco alcança uma altura $h = 20$ cm. Determine a velocidade do projétil no instante em que atinge o bloco. (Faça $g = 10 \text{ m/s}^2$).



- a) 202 m/s
- b) 212 m/s
- c) 222 m/s
- d) 242 m/s
- e) 252 m/s

Exercício 10

(IFSP 2016) Os Jogos Olímpicos de 2016 (Rio 2016) é um evento multiesportivo que acontecerá no Rio de Janeiro. O jogo de tênis é uma das diversas modalidades que compõem as Olimpíadas. Se em uma partida de tênis um jogador recebe uma bola com velocidade de 18,0 m/s e rebate na mesma direção e em sentido contrário com velocidade de 32 m/s, assinale a alternativa que apresenta qual o módulo da sua aceleração média, em m/s^2 , sabendo que a bola permaneceu 0,10 s em contato com a raquete.

- a) 450
- b) 600
- c) 500
- d) 475
- e) 200

Exercício 11

(FUVEST 2019) Um rapaz de massa m_1 corre numa pista horizontal e pula sobre um skate de massa m_2 , que se encontra inicialmente em repouso. Com o impacto, o skate adquire velocidade e o conjunto rapaz + skate segue em direção a uma rampa e atinge uma altura máxima h . A velocidade do rapaz, imediatamente antes de tocar no skate, é dada por

Note e adote:

Considere que o sistema rapaz + skate não perde energia devido a forças dissipativas, após a colisão.

- a) $\frac{(m_1 + m_2)}{m_2} \sqrt{gh}$
 b) $\frac{(m_1 + m_2)}{2m_1} \sqrt{gh}$
 c) $\frac{m_1}{m_2} \sqrt{2gh}$
 d) $\frac{(m_1 + m_2)}{m_1} \sqrt{2gh}$
 e) $\frac{(2m_1 + m_2)}{m_1} \sqrt{gh}$

Exercício 12

TEXTO PARA A QUESTÃO:

As agências espaciais NASA (norte-americana) e ESA (europeia) desenvolvem um projeto para desviar a trajetória de um asteroide através da colisão com uma sonda especialmente enviada para esse fim. A previsão é que a sonda DART (do inglês, "Teste de Redirecionamento de Asteroides Duplos") será lançada com a finalidade de se chocar, em 2022, com Didymoon, um pequeno asteroide que orbita um asteroide maior chamado Didymos.

(UNICAMP 2020) Numa colisão inelástica da sonda DART com o asteroide Didymoon,

- a) a energia cinética do conjunto sonda + asteroide é **conservada** e o momento linear do conjunto também é **conservado**.
 b) a energia cinética do conjunto sonda + asteroide **não é conservada**; já o momento linear do conjunto é **conservado**.
 c) a energia cinética do conjunto sonda + asteroide é **conservada**; já o momento linear do conjunto **não é conservado**.
 d) a energia cinética do conjunto sonda + asteroide **não é conservada** e o momento linear do conjunto também **não é conservado**.

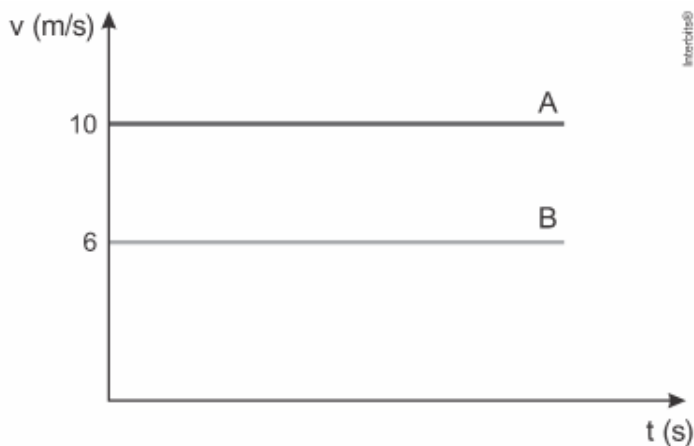
Exercício 13

(PUCRJ 2017) Um objeto de massa m escorrega com velocidade V sobre uma superfície horizontal sem atrito e colide com um objeto de massa M que estava em repouso. Após a colisão, os dois objetos saem grudados com uma velocidade horizontal igual a $V/4$. Calcule a razão M/m

- a) 1/3
 b) 1/2
 c) 1
 d) 2
 e) 3

Exercício 14

(UERJ 2019) Em uma mesa de sinuca, as bolas A e B, ambas com massa igual a 140g, deslocam-se com velocidades V_A e V_B , na mesma direção e sentido. O gráfico abaixo representa essas velocidades ao longo do tempo.



Após uma colisão entre as bolas, a quantidade de movimento total, em $\text{kg} \cdot \text{m/s}$, é igual a:

- a) 0,56
 b) 0,84
 c) 1,60
 d) 2,24

Exercício 15

(UERJ 2016) Considere um patinador X que colide elasticamente com a parede P de uma sala. Os diagramas abaixo mostram segmentos orientados indicando as possíveis forças que agem no patinador e na parede, durante e após a colisão. Note que segmento nulo indica força nula.

Diagrama	Forças			
	durante a colisão		após a colisão	
I	X • ←	→ P •	X •	P •
II	X • ←	→ P •	X • ←	→ P •
III	X • ←	P •	X • ←	P •
IV	X •	P •	X • ←	→ P •

Supondo desprezível qualquer atrito, o diagrama que melhor representa essas forças é designado por:

- a) I
 b) II
 c) III
 d) IV

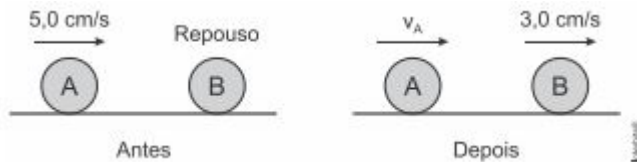
Exercício 16

(UFJF 2017) Para entender a importância do uso do capacete, considere o exemplo de uma colisão frontal de um motoqueiro, com massa de 80 kg, com um muro. Suponha que ele esteja se deslocando com uma velocidade de 72 km/h quando é arremessado em direção ao muro na colisão. Suponha que o tempo de colisão dure 0,2 s até que ele fique em repouso, e que a força do muro sobre o motoqueiro seja constante. Qual o valor desta força e quantos sacos de cimento de 50 kg é possível levantar (com velocidade constante) com tal força?

- a) 3000 N e 6 sacos.
 b) 6000 N e 240 sacos.
 c) 8000 N e 16 sacos.
 d) 8000 N e 160 sacos.
 e) 12000 N e 160 sacos.

Exercício 17

(IFSUL 2017) Duas esferas, A e B, com massas respectivamente iguais a m_A e m_B , colidem unidimensionalmente. A imagem abaixo ilustra a situação antes e depois dessa colisão.



Considerando que o movimento dessas esferas está livre da influência de quaisquer forças externas à colisão, para que a esfera A tenha velocidade de 1 cm/s após a colisão, a razão m_A/m_B deve ser igual a

- a) 5/3
- b) 4/3
- c) 3/4
- d) 2/3

Exercício 18

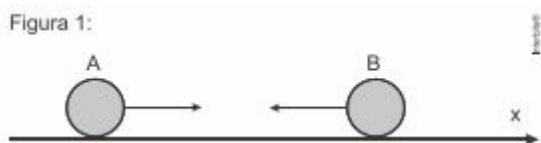
(UNICAMP 2013) Muitos carros possuem um sistema de segurança para os passageiros chamado airbag. Este sistema consiste em uma bolsa de plástico que é rapidamente inflada quando o carro sofre uma desaceleração brusca, interpondo-se entre o passageiro e o painel do veículo. Em uma colisão, a função do airbag é

- a) aumentar o intervalo de tempo de colisão entre o passageiro e o carro, reduzindo assim a força recebida pelo passageiro.
- b) aumentar a variação de momento linear do passageiro durante a colisão, reduzindo assim a força recebida pelo passageiro.
- c) diminuir o intervalo de tempo de colisão entre o passageiro e o carro, reduzindo assim a força recebida pelo passageiro.
- d) diminuir o impulso recebido pelo passageiro devido ao choque, reduzindo assim a força recebida pelo passageiro.

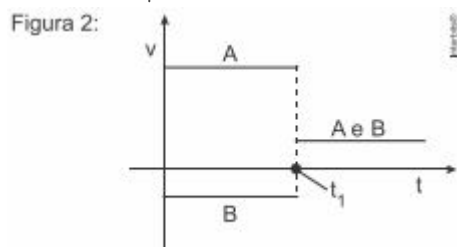
Exercício 19

(PUCRS 2016) Para responder à questão, analise a situação a seguir.

Duas esferas – A e B – de massas respectivamente iguais a 3 kg e 2 kg estão em movimento unidimensional sobre um plano horizontal perfeitamente liso, como mostra a figura 1.



Inicialmente as esferas se movimentam em sentidos opostos, colidindo no instante t_1 . A figura 2 representa a evolução das velocidades em função do tempo para essas esferas imediatamente antes e após a colisão mecânica.



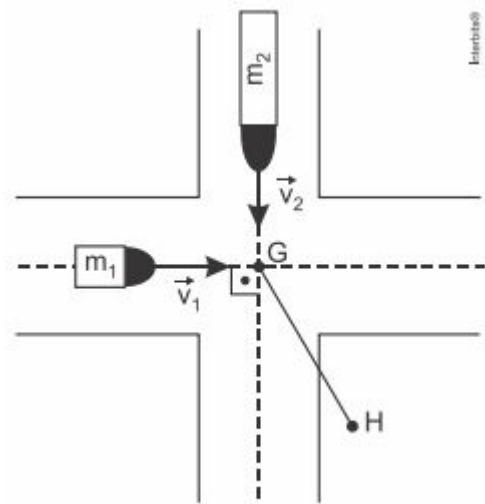
Sobre o sistema formado pelas esferas A e B, é correto afirmar:

- a) Há conservação da energia cinética do sistema durante a colisão.

- b) Há dissipação de energia mecânica do sistema durante a colisão.
- c) A quantidade de movimento total do sistema formado varia durante a colisão.
- d) A velocidade relativa de afastamento dos corpos após a colisão é diferente de zero
- e) A velocidade relativa entre as esferas antes da colisão é inferior à velocidade relativa entre elas após colidirem.

Exercício 20

(ESPCEX 2016) Dois caminhões de massa $m_1 = 2,0$ ton e $m_2 = 4,0$ ton com velocidades $v_1 = 30$ m/s e $v_2 = 20$ m/s, respectivamente, e trajetórias perpendiculares entre si, colidem em um cruzamento no ponto G e passam a se movimentar unidos até o ponto H, conforme a figura abaixo. Considerando o choque perfeitamente inelástico, o módulo da velocidade dos veículos imediatamente após a colisão é:



desenho ilustrativo - fora de escala

- a) 30 km/h
- b) 40 km/h
- c) 60 km/h
- d) 70 km/h
- e) 75 km/h

Exercício 21

(UNICAMP 2016) Tempestades solares são causadas por um fluxo intenso de partículas de altas energias ejetadas pelo Sol durante erupções solares. Esses jatos de partículas podem transportar bilhões de toneladas de gás eletrizado em altas velocidades, que podem trazer riscos de danos aos satélites em torno da Terra.

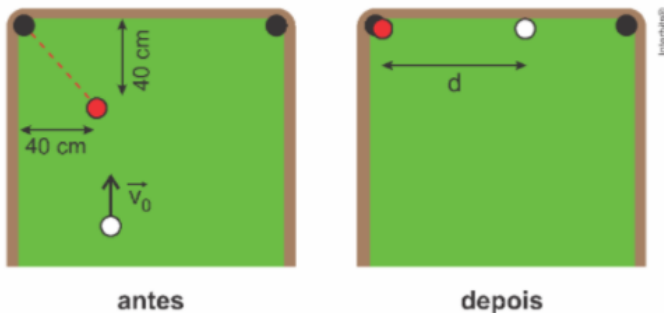
Considere que, em uma erupção solar em particular, um conjunto de partículas de massa total $m_p = 5$ kg, deslocando-se com velocidade de módulo $v_p = 2 \times 10^5$ m/s, choca-se com um satélite de massa $M_s = 95$ kg que se desloca com velocidade de módulo igual a $V_s = 4 \times 10^3$ m/s na mesma direção e em sentido contrário ao das partículas. Se a massa de partículas adere ao satélite após a colisão, o módulo da velocidade final do conjunto será de

- a) 102.000 m/s
- b) 14.000 m/s
- c) 6.200 m/s
- d) 3.900 m/s

Exercício 22

(FUVEST 2022) Uma bola de bilhar vermelha está inicialmente em repouso a 40 cm de duas das bordas (lateral e superior da figura) de uma mesa de bilhar, como mostra a figura. Uma bola branca de mesma massa e tamanho é lançada em direção à vermelha com velocidade v_0 paralela à borda lateral.

As duas bolas colidem e, algum tempo depois, a bola vermelha está prestes a cair na caçapa posicionada na junção das duas bordas. No mesmo instante, a bola branca toca a borda superior da mesa a uma distância d da bola vermelha, conforme figura.



O valor de d é aproximadamente:

Note e adote:

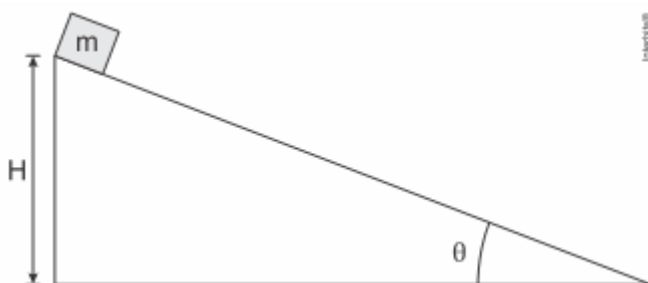
Despreze efeitos dissipativos (como deslizamentos com atrito) e considere a colisão entre as bolas como sendo perfeitamente elástica.

Considere que o diâmetro das bolas seja muito menor que as distâncias mencionadas e que não ocorram outras colisões intermediárias.

- a) 20 cm
- b) 40 cm
- c) 60 cm
- d) 80 cm
- e) 100 cm

Exercício 23

(Ufpr 2020) Um objeto de massa m constante está situado no topo de um plano inclinado sem atrito, de ângulo de inclinação θ , conforme mostra a figura a seguir. O objeto está inicialmente em repouso, a uma altura H da base do plano inclinado, e pode ser considerado uma partícula, tendo em conta as dimensões envolvidas. Num dado instante, ele é solto e desce o plano inclinado, chegando à sua base num instante posterior. Durante o movimento, o objeto não fica sujeito a nenhum tipo de atrito e as observações são feitas por um referencial inercial. No local, a aceleração gravitacional vale, em módulo, g .



Levando em consideração os dados apresentados, assinale a alternativa que corresponde ao valor do módulo da quantidade de movimento (momento linear) Q que o objeto de massa m adquire ao chegar à base do plano inclinado.

- a) $Q = m\sqrt{2gH}$.
- b) $Q = \sqrt{2mgH}$.
- c) $Q = m\sqrt{2gH \operatorname{tg} \theta}$.
- d) $Q = m\sqrt{2gH \operatorname{sen} \theta}$.
- e) $Q = \sqrt{2mgH \operatorname{cos} \theta}$.

Exercício 24

(UERJ 2018) A lei de conservação do momento linear está associada às relações de simetrias espaciais.

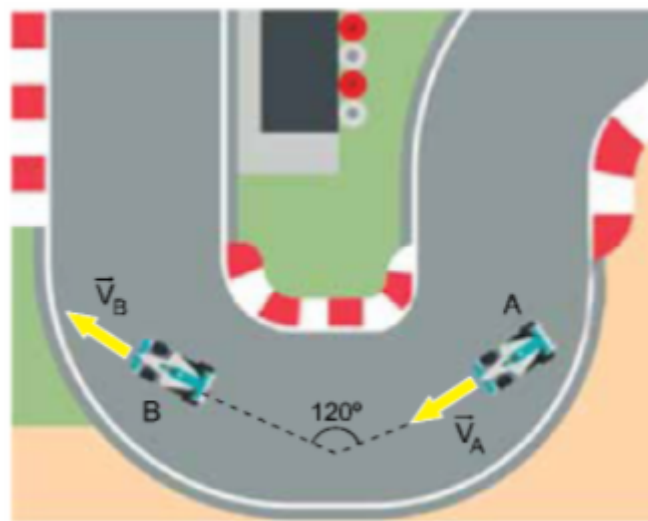
Nesse contexto, considere uma colisão inelástica entre uma partícula de massa M e velocidade V e um corpo, inicialmente em repouso, de massa igual a $10M$.

Logo após a colisão, a velocidade do sistema composto pela partícula e pelo corpo equivale a:

- a) $V/(10)$
- b) $10V$
- c) $V/(11)$
- d) $11V$

Exercício 25

(UNESP 2021) A figura mostra uma visão aérea de uma curva de um autódromo e um mesmo carro de corrida, de massa 800 kg, em duas posições, A e B, com velocidades tangenciais, respectivamente, V_A e V_B , em direções que fazem entre si um ângulo de 120° .



(br.freepik.com. Adaptado.)

Sabendo que $V_A = V_B = 90 \text{ km/h}$, o módulo da variação da quantidade de movimento desse carro, entre as posições A e B, é:

- a) $10000 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$
- b) $10000 \cdot \sqrt{3} \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$
- c) $20000 \cdot \sqrt{2} \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$

- d) $20000 \cdot \sqrt{3} \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$
 e) $20000 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$

Exercício 26

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Na(s) questão(ões) a seguir, quando necessário, use:

- Aceleração da gravidade: $g = 10 \text{ m/s}^2$;
- $\sin 19^\circ = \cos 71^\circ = 0,3$;
- $\sin 71^\circ = \cos 19^\circ = 0,9$;
- Velocidade da luz no vácuo: $c = 3,0 \cdot 10^8 \text{ m/s}$;
- Constante de Planck: $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$;
- $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$;
- Potencial elétrico no infinito: zero.

(EPCAR 2018) Um corpo M de dimensões desprezíveis e massa 10 kg movimentando-se em uma dimensão, inicialmente com velocidade V, vai sucessivamente colidindo inelasticamente com N partículas m, todas de mesma massa 1 kg e com velocidades de módulo $v = 20 \text{ m/s}$, que também se movimentam em uma dimensão de acordo com a Figura 1, a seguir.

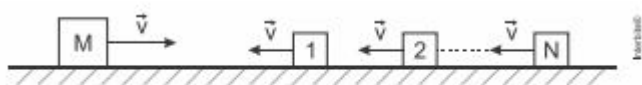


Figura 1

O gráfico que representa a velocidade final do conjunto v_f após cada colisão em função do número de partículas N é apresentado na Figura 2, a seguir.

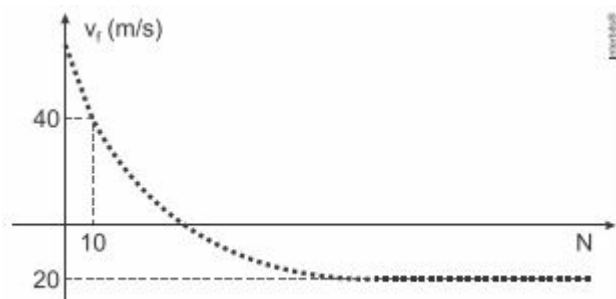


Figura 2

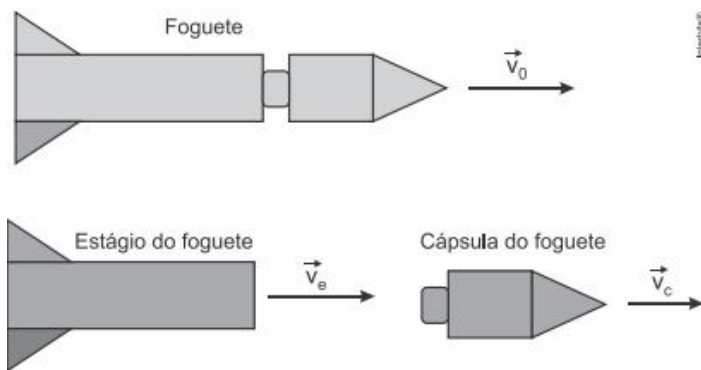
Desconsiderando as forças de atrito e a resistência do ar sobre o corpo e as partículas, a colisão de ordem N_0 na qual a velocidade do corpo resultante (corpo M + N_0 partículas m) se anula, é,

- a) 25
 b) 50
 c) 100
 d) 200

Exercício 27

(PUCPR 2016) Um foguete, de massa M, encontra-se no espaço e na ausência de gravidade com uma velocidade (V_0) de 3000 km/h em relação a um observador na Terra, conforme ilustra a figura a seguir. Num dado momento da viagem, o estágio, cuja massa representa 75% da massa do foguete, é desacoplado da cápsula. Devido a essa separação, a cápsula do foguete passa a viajar 800 km/h mais rápido que o estágio.

Qual a velocidade da cápsula do foguete, em relação a um observador na Terra, após a separação do estágio?



OBS: as velocidades informadas são em relação a um observador na Terra.

- a) 3000 km/h
 b) 3200 km/h
 c) 3400 km/h
 d) 3600 km/h
 e) 3800 km/h

Exercício 28

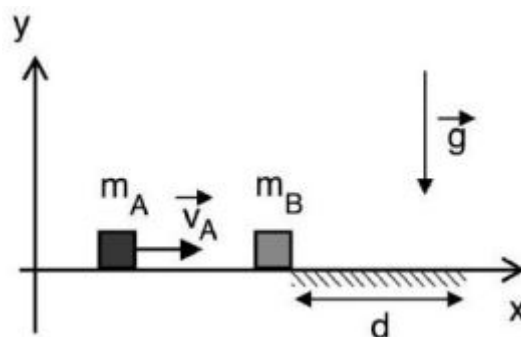
(UFPR 2018) Um trem se desloca em movimento retilíneo uniforme numa dada seção reta de trilhos. Sabe-se que, nesse movimento, analisado num referencial inercial, a energia cinética do trem vale $K = 10 \text{ MJ}$ e a quantidade de movimento (ou momento linear) vale (em módulo) $p = 1 \cdot 10^6 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$. Com base nesses dados, assinale a alternativa que apresenta corretamente o valor do deslocamento realizado pelo trem num intervalo de 10 minutos executando esse movimento.

- a) 1,2 km.
 b) 10 km.
 c) 12 km.
 d) 100 km.
 e) 120 km.

Exercício 29

(UPE 2019) Um bloco A de massa $m_A = 1,0 \text{ kg}$ viaja com velocidade constante e horizontal de módulo v_A igual a 4,0 m/s. Após a colisão com um bloco B, de massa $m_B = 3,0 \text{ kg}$ que está inicialmente em repouso, verifica-se que os blocos seguem unidos no sentido positivo do eixo x. Há atrito apenas na área hachurada de comprimento $d = 1,0 \text{ m}$ cujo coeficiente de atrito cinético vale $\mu = 0,5$. Determine, em joules, o valor absoluto da energia dissipada no experimento.

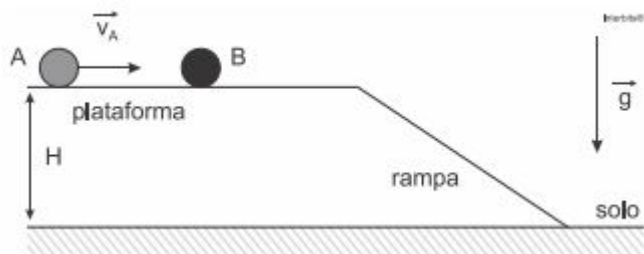
Considere o módulo da aceleração da gravidade como $g = 10,0 \text{ m/s}^2$



- a) 1,0
 b) 2,0
 c) 6,0
 d) 8,0

e) 10,0

Exercício 30
(UPE 2016)

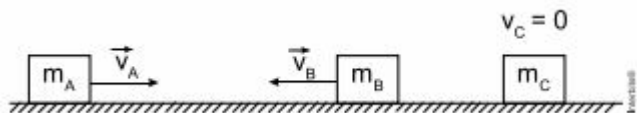


Em um experimento utilizando bolas de bilhar, uma bola A é arremessada com velocidade horizontal de módulo v_A em uma superfície horizontal fixa e sem atrito. A bola A colide elasticamente com outra bola idêntica, B. Sobre o movimento do centro de massa do conjunto de bolas, sabendo que a bola B está sempre em contato com a superfície, assinale a alternativa **CORRETA**.

- a) Permanece em repouso, durante o movimento de A e B na plataforma.
- b) Permanece em repouso, durante o movimento na rampa da partícula B.
- c) Está em movimento uniformemente variado, antes da colisão.
- d) Está em movimento uniforme, depois da colisão, enquanto B ainda está na plataforma.
- e) Está em movimento uniforme, durante o movimento descendente da partícula B.

Exercício 31

(CFTMG 2016) Os três blocos mostrados na figura abaixo podem deslizar sem atrito com a superfície de apoio e sem a resistência do ar. As possíveis colisões decorrentes da evolução da situação apresentada são perfeitamente elásticas.



Analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para as verdadeiras ou (F) para as falsas.

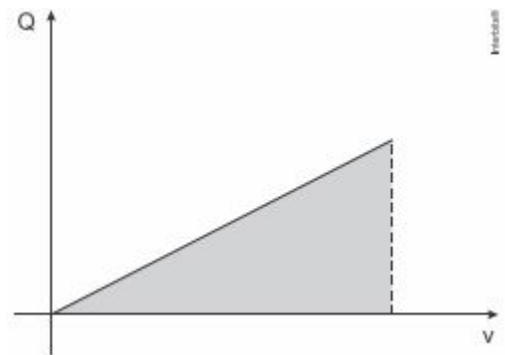
- () Se $v_B > v_A$, o bloco C não será atingido, independentemente dos valores de m_A e m_B .
- () Se $m_B < m_A$ o bloco C será atingido, independentemente dos valores de v_A e v_B .
- () $v_B = v_A$ e $m_B = m_A$, o bloco C será atingido, independentemente do valor de m_C .

A sequência correta é

- a) F, F, F.
- b) V, F, V.
- c) F, F, V.
- d) F, V, V.

Exercício 32

(PUCRS 2017) O gráfico abaixo representa a quantidade de movimento Q em função da velocidade v para uma partícula de massa m .

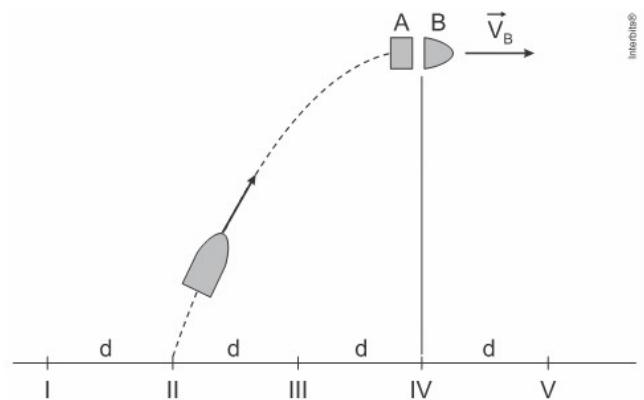


A área hachurada no gráfico é numericamente igual a qual grandeza física?

- a) Impulso
- b) Deslocamento
- c) Energia cinética
- d) Força resultante
- e) Torque

Exercício 33

(UNESP 2018) A figura mostra a trajetória de um projétil lançado obliquamente e cinco pontos equidistantes entre si e localizados sobre o solo horizontal. Os pontos e a trajetória do projétil estão em um mesmo plano vertical.



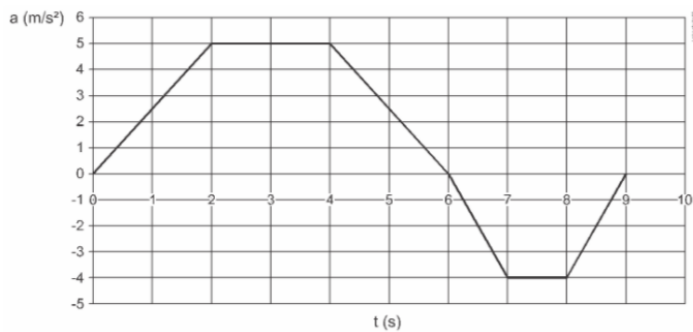
No instante em que atingiu o ponto mais alto da trajetória, o projétil explodiu, dividindo-se em dois fragmentos, A e B, de massas M_A e M_B , respectivamente, tal que $M_A = 2 M_B$. Desprezando a resistência do ar e considerando que a velocidade do projétil imediatamente antes da explosão era V_H e que, imediatamente após a explosão, o fragmento B adquiriu velocidade $V_B = 5 V_H$, com mesma direção e sentido de V_H , o fragmento A atingiu o solo no ponto

- a) IV.
- b) III.
- c) V.
- d) I.
- e) II.

Exercício 34

(UFSC 2018) Para testar o desempenho de um carrinho de brinquedo de massa 2,0 kg, uma fábrica realizou um ensaio com a finalidade de obter dados acerca das grandezas velocidade, aceleração etc., em uma trajetória retilínea. Para ajudar na análise, esboçou o gráfico da variação da aceleração, em m/s^2 , do carrinho

em função do tempo, em segundos, conforme a figura abaixo. Considere a velocidade do carrinho de 4,0 m/s no instante $t = 0$ s.

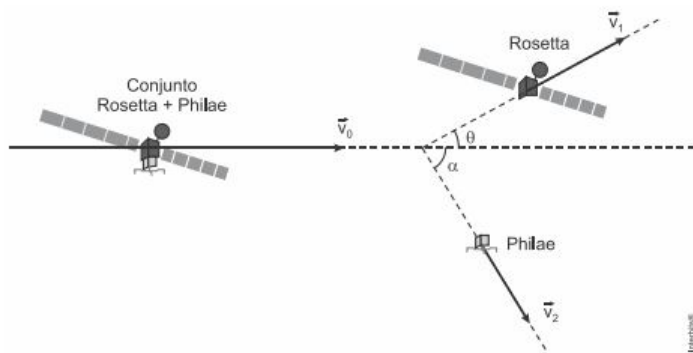


Com base no exposto acima, é correto afirmar que:

- 01) o momento linear do carrinho em $t = 6,0$ s é de $48,0 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$.
- 02) a velocidade do carrinho em $t = 7,0$ s é de $26,0 \text{ m/s}$.
- 04) o trabalho realizado sobre o carrinho entre $t = 0$ s e $t = 9,0$ s é de $256,0 \text{ J}$.
- 08) a força média que atua no carrinho entre $t = 0$ s e $t = 9,0$ s é de $24/9 \text{ N}$.
- 16) a velocidade do carrinho é máxima em $t = 6,0$ s.

Exercício 35

(PUCPR 2017) A sonda espacial Rosetta realizou um feito sem precedentes na história da exploração espacial. Em 2014, quando viajava com velocidade inicial v_0 de 64.800 km/h (18.000 m/s), lançou o robô Philae, de 100 kg na direção da superfície de um cometa. A figura a seguir ilustra a situação.



Com efeito do lançamento do robô, as trajetórias foram alteradas de tal forma que $\text{sen } \alpha = 0,8$ e $\text{sen } \theta = 0,6$. Sendo a massa da sonda Rosetta de 3000 kg , o módulo da razão entre a velocidade com que o robô foi lançado em direção ao cometa (v_2) e a velocidade final da sonda Rosetta (v_1) é:

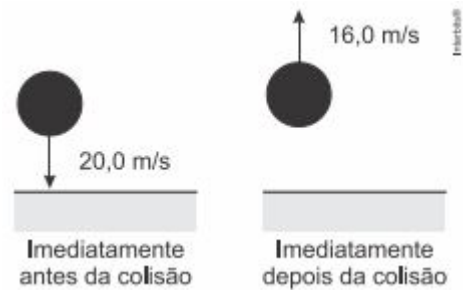
- a) 22,5
- b) 30,0
- c) 37,5
- d) 45,0
- e) 52,5

Exercício 36

TEXTO PARA AS PRÓXIMAS 2 QUESTÕES: Considere o módulo da aceleração da gravidade como $g = 10,0 \text{ m/s}^2$ e a constante da gravitação universal como $G = 6,7 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$ e utilize $\pi = 3$.

(UPE 2017) Em uma aula de educação física, o professor convida os estudantes para observar o movimento de uma bola de basquete de 500 g , arremessada contra o solo. Nesse

experimento, as velocidades da bola imediatamente antes e depois da colisão foram determinadas e estão mostradas na figura a seguir.



Três afirmações propostas pelo professor acerca da colisão da bola com o chão devem ser analisadas pelos estudantes como verdadeiras (V) ou falsas (F). São elas:

- () O impulso sobre a bola possui direção vertical e para baixo.
- () O módulo da variação da quantidade de movimento da bola é igual a $18 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$.
- () A Terceira Lei de Newton não se aplica nesse caso.

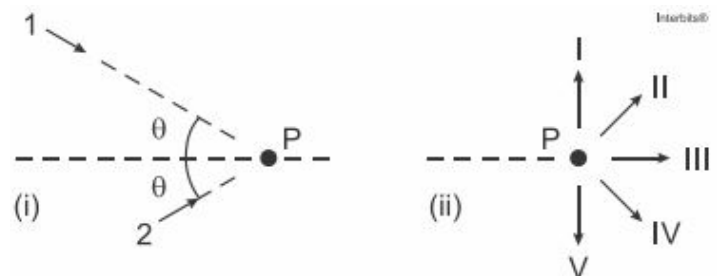
A sequência CORRETA encontra-se na alternativa

- a) F – V – V
- b) V – V – F
- c) F – F – V
- d) V – F – V
- e) F – V – F

Exercício 37

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

O enunciado abaixo refere-se à(s) questão(ões) a seguir. A figura (i) esquematiza a trajetória de duas partículas, 1 e 2, em rota de colisão inelástica, a ocorrer no ponto P; a figura (ii) representa cinco possibilidades de trajetória do centro de massa do sistema após a colisão.



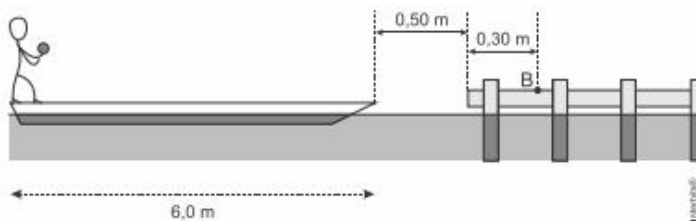
As massas e módulos das velocidades das partículas 1 e 2 são, respectivamente, m e $2v_0$, e $2m$ e v_0 .

(UFRGS 2017) Sendo a colisão perfeitamente inelástica, o módulo da velocidade final das partículas é

- a) $4v_0 \text{sen } \theta$
- b) $4v_0 \text{cos } \theta$
- c) $v_0 \text{tan } \theta$
- d) $(4/3)v_0 \text{sen } \theta$
- e) $(4/3)v_0 \text{cosen } \theta$

Exercício 38

(ESC. NAVAL 2016) Analise a figura abaixo.



A figura acima mostra um homem de 69 kg, segurando um pequeno objeto de 1,0 kg em pé na popa de um flutuador de 350 kg e 6,0 m de comprimento que está em repouso sobre águas tranquilas. A proa do flutuador está a 0,50 m de distância do píer. O homem desloca-se a partir da popa até a proa do flutuador, para, e em seguida lança horizontalmente o objeto, que atinge o píer no ponto B, indicado na figura acima.

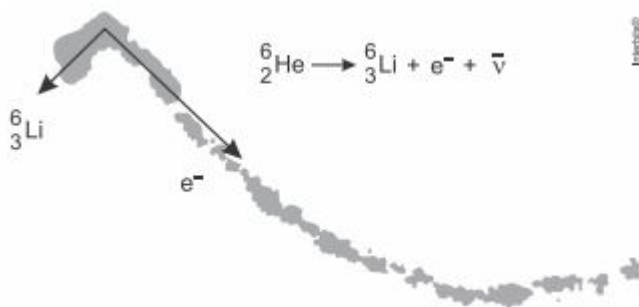
Sabendo que o deslocamento vertical do objeto durante seu voo é de 1,25 m, qual a velocidade, em relação ao píer, com que o objeto inicia o voo?

Dado: $g = 10 \text{ m/s}^2$

- a) 2,40 m/s
- b) 61,0 cm/s
- c) 360 cm/s
- d) 3,00 km/h
- e) 15,00 km/h

Exercício 39

(FUVEST 2017) A figura foi obtida em uma câmara de nuvens, equipamento que registra trajetórias deixadas por partículas eletricamente carregadas. Na figura, são mostradas as trajetórias dos produtos do decaimento de um isótopo do hélio (${}^6_2\text{He}$) em repouso: um elétron (e^-) e um isótopo de lítio (${}^6_3\text{Li}$) bem como suas respectivas quantidades de movimento linear, no instante do decaimento, representadas, em escala, pelas setas. Uma terceira partícula, denominada antineutrino ($\bar{\nu}$ carga zero), é também produzida nesse processo.

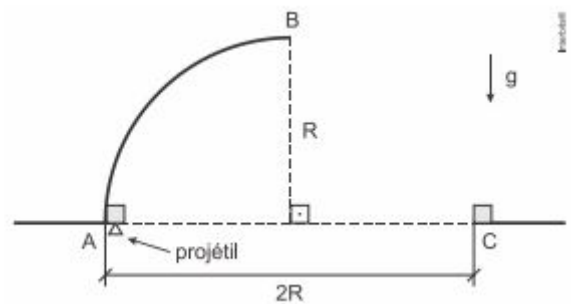


O vetor que melhor representa a direção e o sentido da quantidade de movimento do antineutrino é

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

Exercício 40

(IME 2018)



Conforme a figura acima, um corpo, cuja velocidade é nula no ponto A da superfície circular de raio R, é atingido por um projétil, que se move verticalmente para cima, e fica alojado no corpo. Ambos passam a deslizar sem atrito na superfície circular, perdendo o contato com a superfície no ponto B. A seguir, passam a descrever uma trajetória no ar até atingirem o ponto C, indicado na figura. Diante do exposto, a velocidade do projétil é:

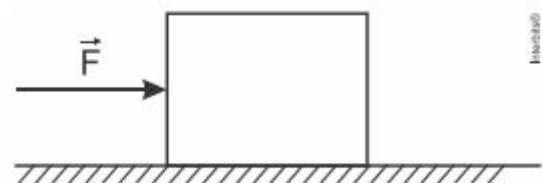
Dados:

- massa do projétil: m;
- massa do corpo: 9m; e
- aceleração da gravidade: g.

- a) $10\sqrt{\frac{5Rg}{2}}$
- b) $10\sqrt{\frac{3Rg}{2}}$
- c) $10\sqrt{\frac{5Rg}{3}}$
- d) $10\sqrt{\frac{3Rg}{5}}$
- e) $10\sqrt{\frac{2Rg}{3}}$

Exercício 41

(ESPCEX 2017) Um cubo de massa 4 kg está inicialmente em repouso sobre um plano horizontal sem atrito. Durante 3 s, aplica-se sobre o cubo uma força constante F, horizontal e perpendicular no centro de uma de suas faces, fazendo com que ele sofra um deslocamento retilíneo de 9 m nesse intervalo de tempo, conforme representado no desenho abaixo.



DESENHO ILUSTRATIVO FORA DE ESCALA

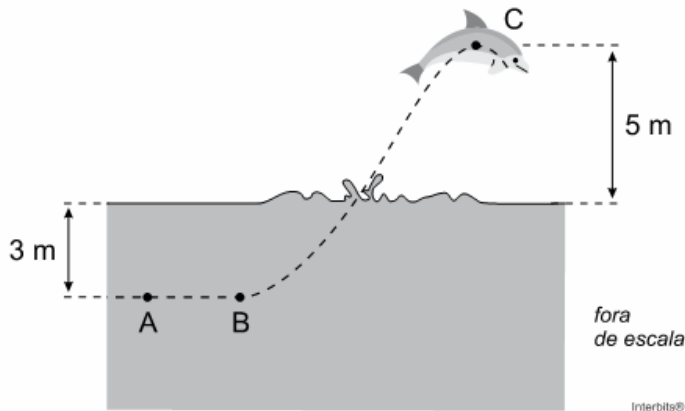
No final do intervalo de tempo de 3 s, os módulos do impulso da força F e da quantidade de movimento do cubo são respectivamente:

- a) 36 N.s e 36 kg.m/s
- b) 24 N.s e 36 kg.m/s
- c) 24 N.s e 24 kg.m/s
- d) 12 N.s e 36 kg.m/s
- e) 12 N.s e 12 kg.m/s

Exercício 42

(UNESP 2016) Ótimos nadadores, os golfinhos conseguem saltar até 5 m acima do nível da água do mar. Considere que um golfinho de 100 kg, inicialmente em repouso no ponto A, situado 3 m abaixo da linha da água do mar, acione suas nadadeiras e atinja, no ponto B, determinada velocidade, quando inicia o seu movimento ascendente e seu centro de massa descreve a

trajetória indicada na figura pela linha tracejada. Ao sair da água, seu centro de massa alcança o ponto C, a uma altura de 5 m acima da linha da água, com módulo da velocidade igual a $4\sqrt{10}$ m/s, conforme a figura.

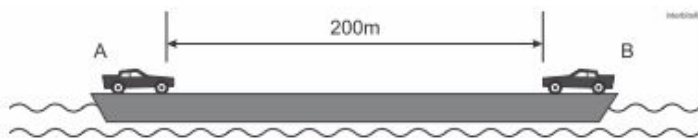


Considere que, no trajeto de B para C, o golfinho perdeu 20% da energia cinética que tinha ao chegar ao ponto B, devido à resistência imposta pela água ao seu movimento. Desprezando a resistência do ar sobre o golfinho fora da água, a velocidade da água do mar e adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$, é correto afirmar que o módulo da quantidade de movimento adquirida pelo golfinho no ponto B, em $\text{kg} \cdot \text{m/s}$, é igual a

- 1.800.
- 2.000.
- 1.600.
- 1.000.
- 800.

Exercício 43

(EFOMM 2016) Uma balsa de 2,00 toneladas de massa, inicialmente em repouso, transporta os carros A e B, de massas 800 kg e 900 kg respectivamente. Partindo do repouso e distantes 200 m inicialmente, os carros aceleram, um em direção ao outro, até alcançarem uma velocidade constante de 20 m/s em relação à balsa. Se as acelerações são $a_A = 7,00 \text{ m/s}^2$ e $a_B = 5,00 \text{ m/s}^2$ relativamente à balsa, a velocidade da balsa em relação ao meio líquido, em m/s, imediatamente antes dos veículos colidirem, é de

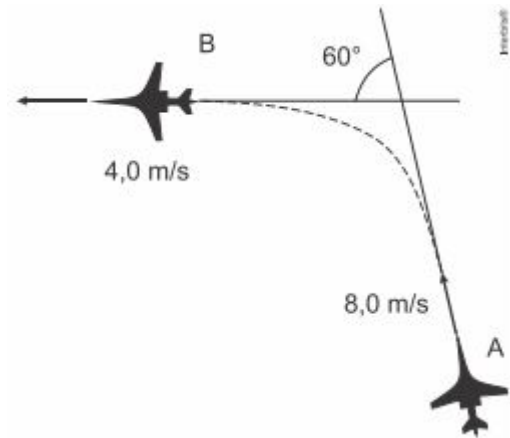


- zero
- 0,540
- 0,980
- 2,35
- 2,80

Exercício 44

(UPE 2017) Um veículo aéreo não tripulado (VANT), também conhecido como "drone", percorre, em 2,0 segundos, a trajetória curva entre dois pontos A e B que pertencem a um mesmo plano horizontal. A figura a seguir ilustra a vista superior do movimento.

Sabendo que o veículo de 250 g de massa realiza o movimento com altura constante em relação ao solo, é CORRETO afirmar que, entre os pontos A e B,



- o módulo da velocidade média do veículo foi igual a 6,0 m/s.
- o módulo da força resultante média que produziu essa trajetória foi igual a 0,5 N.
- o módulo do impulso sobre o veículo foi igual a 0,5 Ns.
- o módulo da aceleração média do veículo foi igual a $2(3)^{1/2} \text{ m/s}^2$.
- a força de sustentação média em suas asas foi igual a 25 N.

Exercício 45

(FUVEST 2018) Uma caminhonete, de massa 2.000 kg, bateu na traseira de um sedã, de massa 1.000 kg, que estava parado no semáforo, em uma rua horizontal. Após o impacto, os dois veículos deslizaram como um único bloco. Para a perícia, o motorista da caminhonete alegou que estava a menos de 20 km/h quando o acidente ocorreu. A perícia constatou, analisando as marcas de frenagem, que a caminhonete arrastou o sedã, em linha reta, por uma distância de 10 m. Com este dado e estimando que o coeficiente de atrito cinético entre os pneus dos veículos e o asfalto, no local do acidente, era 0,5, a perícia concluiu que a velocidade real da caminhonete, em km/h, no momento da colisão era, aproximadamente,

Note e adote:

Aceleração da gravidade: 10 m/s^2

Desconsidere a massa dos motoristas e a resistência do ar.

- 10.
- 15.
- 36.
- 48.
- 54.

Exercício 46

(Pucpr 2018) Considere a situação a seguir. Um objeto de massa m é lançado a partir de uma altura h_0 em relação a um plano horizontal (solo), com uma velocidade de módulo v que forma um ângulo θ em relação à horizontal. O objeto atinge uma altura máxima H em relação ao solo, caindo a uma distância A em relação à vertical do ponto de lançamento. Sendo a aceleração gravitacional local constante e igual a g , e considerando que ao longo do movimento a única força atuante no objeto é o seu peso, é CORRETO afirmar que

- no ponto de altura máxima, a energia cinética do objeto é nula.

- b) em nenhum ponto da trajetória o objeto possui aceleração centrípeta, já que sua trajetória é parabólica, e não circular.
- c) a variação da energia cinética do objeto entre duas posições de sua trajetória é igual ao trabalho realizado pela força peso entre essas mesmas posições.
- d) o alcance horizontal depende do ângulo θ de lançamento, tendo seu valor máximo para $\theta = 45^\circ$ qualquer que seja o valor de h_0 .
- e) o módulo do vetor quantidade de movimento do objeto varia ao longo do movimento, tendo seu valor máximo no instante em que o objeto atinge a altura H.

Exercício 47

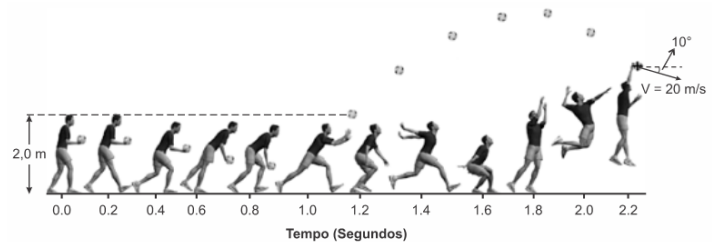
(Uem 2020) Dois blocos, um de massa m_A (bloco A) e outro de massa m_B (bloco B), estão inicialmente em repouso sobre um longo trilho de ar horizontal, retilíneo e sem atrito. Esses blocos comprimem uma mola ideal de constante elástica k posicionada entre eles. Nessa situação, o comprimento da mola é igual a $x_0 - x$ ($x < x_0$), em que x_0 é o comprimento original da mola sem estar comprimida ou esticada. Depois de serem liberados e de perderem o contato com a mola, os blocos se movimentam em sentidos opostos: o bloco A com velocidade v_A (em módulo) e energia cinética T_A ; e o bloco B com velocidade v_B (em módulo) e energia cinética T_B .

Levando-se em conta as leis de conservação que se aplicam a esse sistema, assinale o que for **correto**.

- 01) $\frac{m_A}{m_B} = \frac{v_B^2}{v_A^2}$.
- 02) $\frac{T_A}{T_B} = \frac{v_A}{v_B}$.
- 04) $\frac{m_A T_A}{m_B T_B} = 1$.
- 08) $m_A = m$, $m_B = 3m$, então $\frac{m}{k} \left(\frac{v_A}{x} \right)^2 = \frac{3}{4}$.
- 16) $m_A = m_B = m$, então $\frac{m}{k} \left(\frac{v_A}{x} \right)^2 = \frac{1}{2}$.

Exercício 48

(UFSC 2017) Nos Jogos Olímpicos Rio 2016, a seleção brasileira de vôlei obteve a medalha de ouro após doze anos da última conquista, com uma vitória de 3 sets a 0 sobre a Itália. O saque Viagem, popularizado pelos jogadores brasileiros na Olimpíada de 1984, foi de fundamental importância para o alto desempenho da equipe. Na figura abaixo, uma sequência de imagens ilustra a execução de um saque Viagem, com indicação da posição do jogador e da posição correspondente da bola em diversos instantes de tempo. O jogador lança a bola, cuja massa é de 0,3 kg, com velocidade horizontal de 4,0 m/s e entra em contato novamente com ela a uma altura de 3,50 m acima do solo, no instante 2,2 s. Esse contato dura apenas 0,02 s, mas projeta a bola com velocidade de módulo $V = 20$ m/s.



Adaptado de MACKENZIE et al., *Journal of Applied Biomechanics*, 28, p. 579-586, 2012.

Com base na figura e nos dados acima, é correto afirmar que:

- 01) a força média de interação da mão do jogador com a bola na direção horizontal é de aproximadamente 234 N.
- 02) o módulo da velocidade vertical da bola no momento em que o jogador entra em contato novamente com ela é de 3,5 m/s.
- 04) o módulo da força média de interação da mão do jogador com a bola é maior que o módulo da força média de interação da bola com a mão do jogador.
- 08) a força média de interação da mão do jogador com a bola na direção vertical é nula.
- 16) o trabalho realizado sobre a bola durante a interação é de aproximadamente 54,23 J.

GABARITO

Exercício 1

- b) 30

Exercício 2

e) O encontro entre a chuteira de um jogador e a bola no instante do chute é um exemplo de choque parcialmente elástico no qual há transferência de energia e momento.

Exercício 3

- c) F, V, F, V.

Exercício 4

- c) $3,6 \times 10^4$

Exercício 5

- b) 90,0 N

Exercício 6

- b) 400 kg na superfície terrestre.

Exercício 7

- b) a conservação da quantidade de movimento.

Exercício 8

a) 2 kg.m/s

Exercício 9

a) 202 m/s

Exercício 10

c) 500

Exercício 11d) $\frac{(m_1 + m_2)}{m_1} \sqrt{2gh}$ **Exercício 12**b) a energia cinética do conjunto sonda + asteroide **não é conservada**; já o momento linear do conjunto é **conservado**.**Exercício 13**

e) 3

Exercício 14

d) 2,24

Exercício 15

a) I

Exercício 16

c) 8000 N e 16 sacos.

Exercício 17

c) 3/4

Exercício 18

a) aumentar o intervalo de tempo de colisão entre o passageiro e o carro, reduzindo assim a força recebida pelo passageiro.

Exercício 19

b) Há dissipação de energia mecânica do sistema durante a colisão.

Exercício 20

c) 60 km/h

Exercício 21

c) 6.200 m/s

Exercício 22

d) 80 cm

Exercício 23a) $Q = m\sqrt{2gH}$.**Exercício 24**c) $\sqrt{11}$ **Exercício 25**e) $20000 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$ **Exercício 26**

b) 50

Exercício 27

d) 3600 km/h

Exercício 28

c) 12 km.

Exercício 29

b) 2,0

Exercício 30

d) Está em movimento uniforme, depois da colisão, enquanto B ainda está na plataforma.

Exercício 31

c) F, F, V.

Exercício 32

c) Energia cinética

Exercício 33

e) II.

Exercício 3401) o momento linear do carrinho em $t = 6,0$ s é de $48,0 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$.08) a força média que atua no carrinho entre $t = 0$ s e $t = 9,0$ s é de $24/9$ N.16) a velocidade do carrinho é máxima em $t = 6,0$ s.**Exercício 35**

a) 22,5

Exercício 36e) $F - V - F$ **Exercício 37**e) $(4/3)v_0 \cos \theta$ **Exercício 38**

c) 360 cm/s

Exercício 39

d)

Exercício 40a) $10 \sqrt{\frac{5Rg}{2}}$ **Exercício 41**

c) 24 N.s e 24 kg.m/s

Exercício 42

b) 2.000.

Exercício 43

b) 0,540

Exercício 44d) o módulo da aceleração média do veículo foi igual a $2(3)^{1/2}$ m/s².**Exercício 45**

e) 54.

Exercício 46

c) a variação da energia cinética do objeto entre duas posições de sua trajetória é igual ao trabalho realizado pela força peso

entre essas mesmas posições.

Exercício 47

$$02) \frac{T_A}{T_B} = \frac{v_A}{v_B}$$

$$04) \frac{m_A T_A}{m_B T_B} = 1.$$

$$08) m_A = m; m_B = 3m, \text{ então } \frac{m}{k} \left(\frac{v_A}{x} \right)^2 = \frac{3}{4}.$$

$$16) m_A = m_B = m, \text{ então } \frac{m}{k} \left(\frac{v_A}{x} \right)^2 = \frac{1}{2}.$$

Exercício 48

01) a força média de interação da mão do jogador com a bola na direção horizontal é de aproximadamente 234 N.

16) o trabalho realizado sobre a bola durante a interação é de aproximadamente 54,23 J.