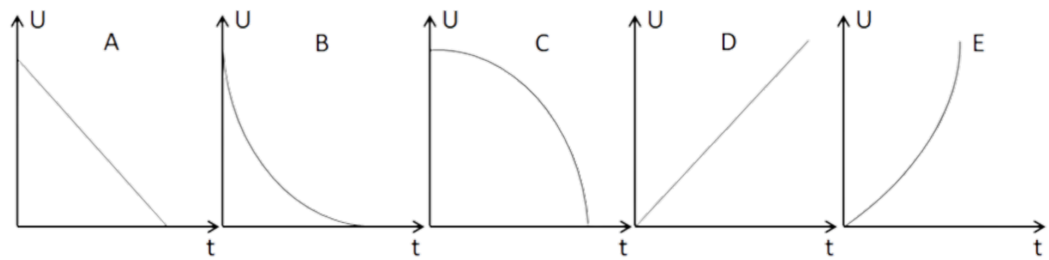
Comentário OBF - Fase 1 Nível 1

Autores: Thiago Brasileiro e Mateus Freitas

Gabarito extraoficial:

- Q1: c)
- Q2: d)
- Q3: d)
- Q4: b)
- Q5: b)
- Q6: d)
- Q7: c)
- Q8: c)
- Q9: c)
- Q10: c)
- Q11: e)
- Q12: a)
- Q13: a)
- Q14: d)
- Q15: d)
- Q16: c)
- Q17: b)
- Q18: d)
- Q19: e)
- Q20: d)

Questão 1. Quando um corpo cai perto da superfície da Terra, a única força que sobre ele atua é a força de interação gravitacional terreste. Considere uma situação como esta onde se negligenciam todos os efeitos do atrito com o ar. Qual dos gráficos seguintes representa melhor a variação da energia potencial com o tempo?



(a) Gráfico A

(b) Gráfico B

(c) Gráfico C

(d) Gráfico D

(e) Gráfico E

Solução:
Para quedas na proximidade da Terra, utilizaremos como energia potencial:

$$E_p = mgh$$

Para acharmos a energia potencial em função do tempo, precisamos achar a altura(h) em função do tempo. Assim,

$$h(t) = h_0 - vot - \frac{gt^2}{2}$$

Onde h_0 é a altura inicial do corpo e v_0 sua velocidade inicial. Substituindo na fórmula da energia potencial, temos que:

$$E_p(t) = mg(h_0 - vot - \frac{gt^2}{2})$$

Expandindo:

$$\boxed{E_p(t) = mgh_0 - mgv_ot - \frac{mg^2}{2}t^2}$$

Ao analisarmos tal equação, é notório que a energia varia com um tempo na forma de uma parábola com concavidade para baixo, que é exemplificada no **item c**.

Resposta: c) Gráfico C

Questão 2. Um ovo é colocado em uma solução de água e sal. O que pode acontecer?

(a) O ovo afundará no fundo do recipente.

(b) O ovo flutuará na superfície da solução.

(c) O ovo permanecerá suspenso no meio da solução.

(d) A posição do ovo dependerá da densidade da solução.

(e) A posição do ovo dependerá da intensidade aceleração da gravidade local.

Solução: Ao se adicionar sal à agua a densidade da solução irá aumentar. Veja:

$$d = \frac{m}{v}$$

Quando o sal é adicionado à solução sua massa aumenta e seu volume permanece praticamente constante, aumentando sua densidade. Sabemos que a densidade é o fator resultante para sabermos se o ovo flutuará ou afundará. Se o ovo for mais denso que a solução, evidentemente o ovo irá afundar. Se o ovo for menos denso que a solução, evidentemente o ovo irá flutuar. Então, para saber a situação do ovo, precisaremos saber a quantidade de sal e por consequência, a densidade da solução.

Resposta: d) A posição do ovo dependerá da densidade da solução.

Questão 3. Considere a situação em que um satélite percorre em 4 horas uma órbita circular de raio R em torno de certo planeta. Qual o período orbital de um segundo satélite com uma órbita de raio $4R$ em torno do mesmo planeta?

(a) 4 h

(b) 8 h

(c) 16 h

(d) 32 h

(e) 64 h

Solução: A terceira lei de Kepler nos diz que:

$$\frac{T^2}{R^3} = cte$$

Onde T é o periódo e R é o raio da órbita circular. Chamando o período da primeira órbita (que possui raio igual a R) de T_1 e o período da segunda órbita (que possui raio igual a 4R) de T_2, temos que:

$$\frac{T_1^2}{R^3} = \frac{T_2^2}{(4R)^3}$$

fazendo as devidas simplificações, encontraremos que:

$$T_1^2 = \frac{T_2^2}{64}$$

Sabendo que T_1 vale 4 horas, acharemos que:

$$T_2^2 = 64 \cdot 16$$

$$\boxed{T_2 = 32h}$$

Resposta: d) 32 h

Questão 4. Imagine uma cápsula espacial (a parte da nave onde se encontram os astronautas de certa missão) está descendo para a Lua com velocidade constante de 2 m/s. Quando se encontra a uma altura de 4 m da superfície lunar, os motores são desligados e a cápsula cai livremente. A aceleração da gravidade na superfície da Lua é de 1,6 m/s^2. A que velocidade (em m/s) a nave tocará o solo lunar? Observação: este é um dado muito importante para a segurança da tripulação.

(a) 3,6

(b) 4,1

(c) 12,8

(d) 14,8

(e) 16,8

Solução: Utilizando a equação de Torricelli podemos facilmente descobrir a velocidade final em função da altura percorrida:

$$v^2 = v_0^2 + 2g_l\Delta H$$

$$V^2 = 4 + 2.1,6.4 = 16,8$$

$$\boxed{v = \sqrt{16,8} \approx 4,1m/s}$$

Resposta: b) 4,1

Questão 5. Considere um cubo sólido feito totalmente de plástico, exceto por uma cavidade esférica em seu centro. Sabe-se que o cubo, que tem arestas de 5,0 cm, permenece em equilíbrio sem afundar e nem emergir quando posto em um recipente com água. Considerando que a densidade do plástico é 1,35 g/cm^3 o raio da cavidade interna do cubo, em em cm, é:

(a) 1,7

(b) 2,0

(c) 2,3

(d) 2,6

(e) 4,2

Solução: Nessa questão utilizaremos o conceito de densidade e volume de sólidos notáveis, a saber, uma esfera e um cubo. Sabemos que o volume de um cubo e uma esfera são, respectivamente:

$$V_c = l^3$$

$$V_e = \frac{4\pi}{3}R^3$$

Onde l representa a aresta do cubo e R o raio da esfera. Assim, para acharmos a massa real do cubo de plástico, calculremos o volume efetivo de cubo, ou seja, consideraremos apenas o volume ocupado pela plástico e não pelo cubo inteiro. Esse volume efetivo será:

$$V_{ef} = l^3 - \frac{4\pi}{3}R^3$$

Que é a subtração do volume do cubo de plástico e do volume da cavidade, que evidentemente o plástico não ocupa. Pela situação proposta pelo o enunciado, temos que o empuxo deve equilibrar o peso. Lembrando que o empuxo é dado por:

$$E = \rho_l g V_s$$

onde ρ_l é a densidade do líquido e V_s é o volume submerso. Nesse caso, o volume subermeso é o volume total do cubo e o peso do plástico será dado pelo produto da massa vezes a gravidade. Encontraremos a massa por meio da denside e do volume efetivo:

$$d = \frac{m}{V}$$

$$m = dV_{ef} = d(l^3 - \frac{4\pi}{3}R^3)$$

Então:

$$mg = E = \rho_l g l^3 = dg(l^3 - \frac{4\pi}{3}R^3)$$

fazendo os devidos cancelamentos e isolando o raio, acharemos que:

$$R^3 = \frac{3l^3}{4\pi}(1 - \frac{\rho_l}{d})$$

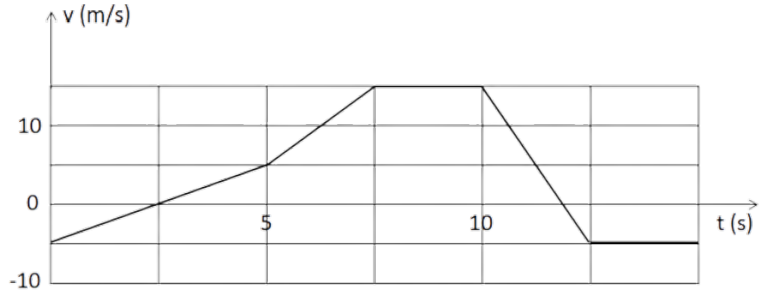
Substituindo pelos valores fornecidos, chegaremos que:

$$R^3 \approx 7,84$$

$$\boxed{R \approx 2cm}$$

Resposta: b) 2,0

Questão 6. A figura mostra o gráfico do movimento de um corpo durante 15 segundos. Em relação a este gráfico, faça um análise do mesmo e encontre o máximo valor do módulo da aceleração (em m/s^2).



(a) 2

(b) 4

(c) 6

(d) 8

(e) 16

Solução: Da definição de aceleração temos que

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

Se notarmos bem, a inclinação do gráfico corresponde a $\frac{\Delta v}{\Delta t}$. Então, se acharmos a reta com maior inclinação, acharemos o módulo da maior aceleração. Fazendo uma análise do gráfico, podemos extrair que a maior inclinação (em módulo) é a da reta mais inclinada à direita. Calculando seu coeficiente angular, temos:

$$\boxed{a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-5 - 15}{12,5 - 10} = \frac{-20}{2,5} = -8}$$

Em módulo, a acelerção máxima valerá $8m/s^2$.

Resposta: d) 8

Questão 7. Quando dois corpos de diferentes estão em contato térmico há trocas de calor até que o equilíbrio térmico é estabelecido. Determine a temperatura de equilíbrio T_e quando 5 kg de água à temperatura de 10 $^\circ C$ são adicionados a 10 kg de água a 40 $^\circ C$. Despreze a capacidade térmica do recipiente e as perdas de calor. O valor mais próximo de T_e, em $^\circ C$, é:

(a) 20

(b) 25

(c) 30

(d) 33

(e) 35

Solução: Utilizaremos uma ideia interessantes para resolver essa questão. Iremos, primeiramente colocar todas as àguas à $0°C$ e ver a energia que sobrou no nosso sistema. Para a conclusão, somaremos a massa das àguas e aqueceremos ela até a temperatura de equilíbrio com o calor encontrado no início. Veja: A primeira massa de 5kg está a $10°C$. Podemos escrever a água nesse temperatura como: 5 kg de água a zero graus mais uma energia que será determinada utilizando os conceitos de calor sensível:

$$Q = mc\Delta T = 5.10^3 g.1\frac{cal}{g°C}.(10-0)°C = 5.10^4 cal$$

Então nossa àgua inicial de 5kg à $10°C$ vale 5Kg à $0\circ$ mais 5.10^4 calorias. Fazendo o mesmo processo para os 10 kg de àgua à $40°C$ iremos encontrar que o calor vale:

$$Q = mc\Delta T = 10.10^3.1\frac{cal}{g°C}.(40-0)°C = 4.10^5 cal$$

Agora, as 2 águas estão a zero graus e podemos somar as massas e aquece-las com o calor total que vale 45.10^4 calorias. Assim:

$$45.10^4 = 15.10^3 g.1\frac{cal}{g°C}.(T_e - 0)°C$$

$$\boxed{T_e = 30°C}$$

Resposta: c) 30

Questão 8. Uma pedra é lançada para cima, atinge sua altura máxima e retorna. Qual das afirmações seguintes, em relação à aceleração da pedra, é verdadeira?

(a) Varia continuamente, sendo máxima no início e zero no topo.

(b) Muda de sinal quando a pedra chega no topo.

(c) Permanece sempre constante.

(d) No ponto mais alto, é direcionada horizontalmente para frente.

(e) Varia, sendo zero ao início e máxima no topo.

Solução: O lançamento da pedra lhe imprime um impulso que o faz adquirir velocidade, mas a aceleração que age nesse caso é a aceleração da gravidade, que permanece constante durante toda a trajetoória da pedra. A gravidade aponta para o centro da terra e possui módulo aproximadamente de $9,8 m/s^2$.

Resposta: c) Permanece sempre constante.

Questão 9. Uma bola A, de massa 0,1 kg, é lançada paro alto verticalmente com uma velocidade de 5 m/s, de um ponto no nível do solo. Simultaneamente, outra pedra B, de massa 0,2 kg é lançada, do mesmo ponto, com velocidade de 10 m/s sob um ângulo de 30° com a horizontal. desprezando a resistência do ar podemos afirmar que

(a) A atinge uma altura maior que B.

(b) B atinge uma altura maior que A.

(c) A e B caem no solo simultâneamente.

(d) A permanece em movimento por mais tempo que B.

(e) Quando tocam o solo, a energia cinética de B é 4 vezes a de A.

Solução: Se calcularmos o tempo de subida de A, temos:

$$v = v_0 - gt$$

No ponto de altura máximo, a velocidade é nula. Logo o tempo será:

$$t = \frac{v_0}{g} = 0,5s$$

O tempo de descida é igual ao tempo de subida, logo o tempo total vale **1s**. Para calcularmos o tempo total de B, faremos que o tempo total é 2 vezes o tempo que B leva para chegar na altura máxima:

$$v_y = v_{0b}.\operatorname{sen}\theta - gt$$

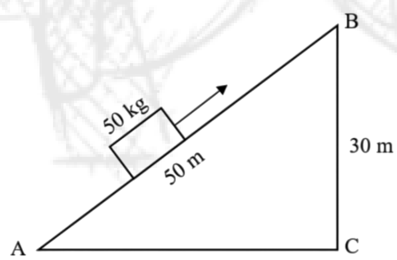
No ponto de altura máximo. $v_y = 0$ logo, o tempo será:

$$t = \frac{v_{0b}.\operatorname{sen}\theta}{g} = 0,5s$$

O tempo total será 2 vezes o tempo encontrado que será: 1s. Logo, A e B colidem com o solo simultaneamente.

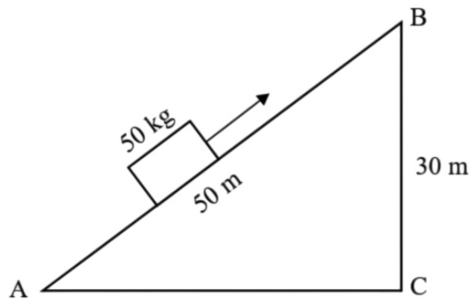
Resposta: c) A e B caem no solo simultaneamente.

Questão 10. A figura mostra um plano inclinado sobre o qual se move um corpo com velocidade constante do ponto A ao ponto B. O coeficiente de atrito cinético entre o plano e o corpo é 0,4, e o corpo se move para cima graças a uma força F não representada na figura. Qual das alternativas abaixo mostra o valor do trabalho realizado pela força $\vec{F}$ (em kJ) ao longo desse percurso?



(a) 10
(b) 15
(c) 23
(d) 25
(e) 28

Solução: Pela geometria do problema, é facil ver que o triangulo da questão é um triângulo pitágorico com lados 50 m, 30 m e 40 m. Com os lados do triangulo podemos achar o sen e o cos do angulo de abertura da cunha (plano inclinado).



Fazendo a decomposição do peso nos eixos paralelo e perpendicular ao plano, podemos equacionar:

$$N = mg\cos\theta$$

$$F = mg\,\text{sen}\,\theta + \mu N$$

A força F deve igualar o peso e o atrito já que o bloco se move com velocidade constante, ou seja, a acelerção resultante é nula e evidentemente, a força também será. Substituindo a normal na segunda equação, temos:

$$F = mg(\text{sen}\,\theta + \mu\cos\theta)$$

O trabalho é definido como:

$$W = Fd\cos\alpha$$

Onde α é difinido como o ângulo entre o vetor força e o vetor deslocamento. Dando uma olhada na geometria do triângulo, percebemos que d = 50m, $\text{sen}\,\theta = \frac{3}{5}$ e $\cos\theta = \frac{4}{5}$ Substituindo esses valores, o valor do peso do corpo e sabendo que o ângulo entre a força F e o deslocamneto vale 0, encontraremos que:

$$\boxed{w = mg(\text{sen}\,\theta + \mu\cos\theta)d = 23000J = 23KJ}$$

Resposta: c) 23

Questão 11. Analise as duas situações a seguir: (1) um carro em repouso acelera até uma velocidade de 10 km/h em um intervalo de tempo t_1. (2) o mesmo carro acelera, agora, de 10 km/h até 20 km/h em um intervalo de tempo t_2.
Qual das afirmações abaixo é considerada correta, em relação a estas duas situações?

(a) As acelerações médias nos dois intervalos são iguais independentemente do intervalo de tempo requerido.

(b) Se a aceleração é constante, a potência também é.

(c) A energia requerida foi a mesma em ambas as situações.

(d) As variações das quantidades de movimento são diferentes.

(e) A energia requerida na primeira situação é menor que a requerida na segunda.

Solução:
Aqui, convém analisarmos cada alternativa:
a) este item pode ser verdadeiro caso $\Delta t_1 = \Delta t_2$, mas como o problema não afirmou isto, este item não precisa ser verdadeiro.
b) Um clássico resultado para encontrar a potência gerada por uma força num corpo que se move paralelamente à força, é o produto $forca \times velocidade$. Sendo assim, caso a acelaração seja constante, pela segunda lei garantimos que a força também é, mas por outro lado a velocidade não. Assim, a potência não é constante.
c) Aqui, podemos analisar a variação de energia cinética para quantificar quanta energia deve ser gasta pelo motor do carro. Considere que a massa do carro seja M.

1. $\Delta E_1 = \frac{MV^2}{2} - 0 = \frac{M(10\frac{(km)}{h})^2}{2} = 50M.\frac{(km)^2}{h^2}$
2. $\Delta E_2 = \frac{MV_f{}^2}{2} - \frac{MV^2}{2} = \frac{M}{2}(V_f + V)(V_f - V) = 150M.\frac{(km)^2}{h^2}$

Sendo assim, a energia gasta para levar o carro da velocidade de $0km/h$ até $10km/h$ é menor que para levá-lo de $10km/h$ até $20km/h$.
d) A variação da quantidade de movimento é a mesma nos dois casos, pois a massa se mantem constante e além disso a variação de velocidade é igual nos dois casos.
e) Como mostrado no item b, a energia gasta para levar o carro da velocidade de $0km/h$ até $10km/h$ é menor que para levá-lo de $10km/h$ até $20km/h$. Sendo assim, este é o **item correto**.

Resposta: e) A energia requerida na primeira situação é menor que a requerida na segunda.

Questão 12. Um satélite se move em uma órbita circular em torno da Terra. Considere as seguintes afirmações feitas por um observador que analisa o movimento a partir de um referencial inercial.

I. Na direção radial, a única força que atua no satélite é a força gravitacional centrípeta.

II. Na direção radial, além da força gravitacional centrípeta também atua uma força centrífuga.

III. É necessário um motor para sustentar o movimento do satélite na direção tangencial.

(a) Apenas I.

(b) Apenas II.

(c) Apenas III.

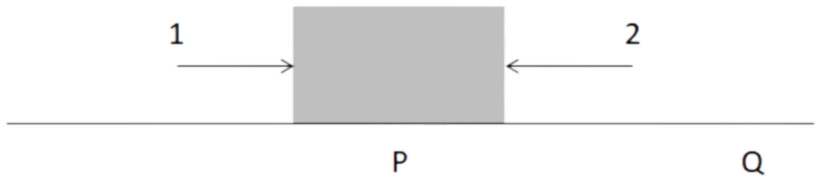
(d) I e III.

(e) II e IV.

Solução: Em uma órbita circular há uma resultante centrípeta que aponta para o centro da órbita, ou de modo mais formal, aponta na direção radial. Neste problema, a força gravitacional assume esse papel de resultante centrípeta. O item I está correto. A força centrífuga só surge em referenciais girantes, que possuem aceleração não nula e são considerados referenciais não inerciais, porém, o enunciado deixou claro que estamos observando a partir de um referencial inercial, logo o item II está incorreto. O item III também está incorreto pois não é necessário um motor para sustentar o movimento. O motor só foi necessário para colocar o satélite em órbita, após isso, a energia e o momento angular serão conservados e não será necessário um motor para dar continuidade ao movimento.

Resposta: a) Apenas I.

Questão 13. Um bloco em repouso no ponto P é empurrado por duas pessoas em sentidos opostos. O bloco se move até o ponto Q, ficando em repouso novamente (ver figura).



Na comparação dos trabalhos feitos pelas pessoas (1 e 2) durante o deslocamento do bloco podemos dizer que:

(a) $|W_1| = |W_2| \neq 0$

(b) $|W_1| > |W_2|$

(c) $|W_1| < |W_2|$

(d) $W_1 = W_2 = 0$

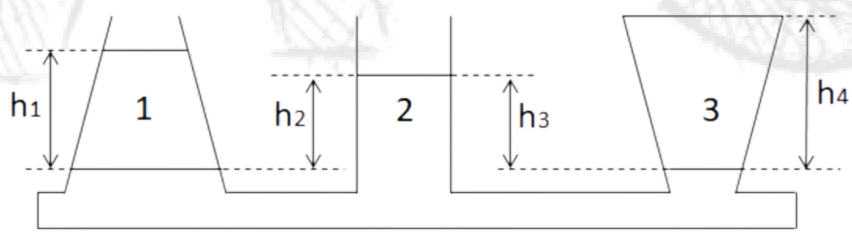
(e) $|W_1| \neq 0$ e $W_2 = 0$

Solução: Sabemos que $W_{tot} = \Delta E_c$ entretanto, como o bloco inicia no repouso e termina no repouso, $\Delta E_c = 0$, assim: $W_1 + W_2 = 0$, portanto:

$$\boxed{|W_1| = |W_2| \neq 0}$$

Resposta: a) $|W_1| = |W_2| \neq 0$

Questão 14. Na figura podemos ver três recipientes abertos e ligados por um tubo em suas bases. Neles estão os líquidos 1, 2 e 3 que não se misturam e possuem densidades 1, 2 e 3 respectivamente. A situação após o sistema alcançar a posição de equilíbrio é a indicada na figura, com $h_4 > h_1 > h_3 = h_2$. Nestas condições e usando os princípios da hidrostática, compare as densidades dos líquidos e escolha uma das opções a seguir levando em conta sua comparação.



(a) $\rho_1 = \rho_2 = \rho_3$

(b) $\rho_2 < \rho_1 = \rho_3$

(c) $\rho_3 = \rho_2 > \rho_1$

(d) $\rho_3 < \rho_1 < \rho_2$

(e) $\rho_3 > \rho_1 > \rho_2$

Solução: Como sabemos, qualquer linha traçada perpendicular a aceleração local, tem mesma pressão ao longo dela mesma. Sendo assim, na linha de comparação da figura, a pressão é a mesma. Logo:

$$P_1 = P_2 = P_3 \Rightarrow \rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2 = \rho_3 g h_4 \tag{1}$$

obs: Aqui, P_i representa a pressão na linha mostrada pela figura. Uma boa ideia para compararmos ρ_1, ρ_2 e ρ_3 é igualar as igualdades de (1) a uma constante k e isolarmos as alturas. Assim:

$$\rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2 = \rho_3 g h_4 = k$$

Daí:

$$\rho_1 g h_1 = k \Rightarrow h_1 = \frac{k}{g\rho_1}$$

$$\rho_2 g h_2 = k \Rightarrow h_2 = \frac{k}{g\rho_2}$$

$$\rho_1 g h_1 = k \Rightarrow h_4 = \frac{k}{g\rho_3}$$

Com o dado da questão:

$$h_4 > h_1 > h_2 \Rightarrow \frac{k}{g\rho_3} > \frac{k}{g\rho_1} > \frac{k}{g\rho_2} \Rightarrow \frac{1}{\rho_3} > \frac{1}{\rho_1} > \frac{1}{\rho_2}$$

Portanto:

$$\boxed{\rho_3 < \rho_1 < \rho_2}$$

Resposta: d) $\rho_3 < \rho_1 < \rho_2$

Questão 15. Um caminhão viaja ao longo de uma estrada reta e horizontal. O compartimento de carga é plano e tem alguns objetos pesados dispersos esparsamente. Os objetos estão apoiados no piso do compartimento, não tocam nas laterais nem se tocam entre si. Se o caminhão está aumentando sua rapidez, quais são as forças que, atuando sobre os objetos, também fazem com que eles aumentem de rapidez? Considere que os objetos não se movem em relação ao caminhão.

(a) As forças de reação normais.

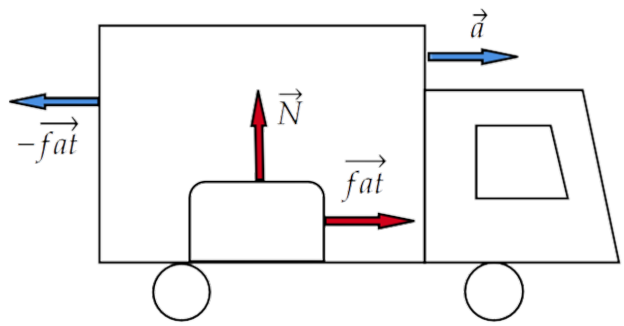
(b) As forças de atrito cinético.

(c) O peso dos corpos.

(d) As forças de atrito estático.

(e) Nenhuma força é necessária, pois estão em repouso em relação ao caminhão.

Solução:
Se os objetos não se movem em relação ao caminhão, certamente a força de atrito presente no problema é apenas a força de atrito **estática**. Além disso, a única força na direção da velocidade do caminhão é a de atrito estático. Sendo assim, ela é a responsável por alterar a rapidez dos objetos.



Resposta: d) As forças de atrito estático.

Questão 16. Em relação aos conceitos deslocamento e distância, para um movimento retilíneo, analise as afirmações abaixo e diga qual é verdadeira.

(a) Sempre são iguais.

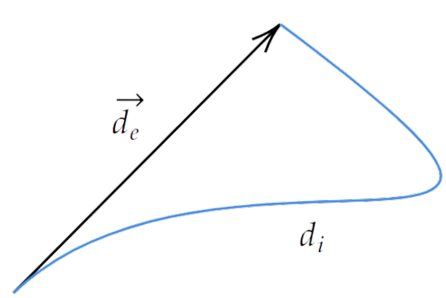
(b) A distância sempre é maior do que o deslocamento.

(c) A distância sempre é positiva enquanto que o deslocamento pode ser negativo.

(d) O deslocamento sempre é maior.

(e) O deslocamento e a distância sempre tem o mesmo sinal.

Solução: A principal diferença entre deslocamento e distância é que deslocamento aqui é na verdade um vetor, e por ser um vetor, o que precisamos para defini-lo é apenas dos pontos inicial e final (inclusive, suas coordenadas podem ser negativas a depender da origem definida). Já a distância preocupa-se em definir com exatidão o comprimento de um caminho(que por sua vez é positivo), e este não necessariamente precisa ser uma reta, diferentemente do vetor deslocamento. Observe a seguir uma ilustração dessa justificativa.



Perceba que este caminho azul é arbitrário. A única coisa que podemos garantir é que $d_i \geqslant |\vec{d_e}|$, logo a alternativa correta é a letra C.

Resposta: c) A distância sempre é positiva enquanto que o deslocamento pode ser negativo.

Questão 17. Dois corpos estão equilibrados como na figura. Os corpos possuem volumes idênticos mas massas diferentes. Suponha que todos os corpos da figura sejam mais densos do que a água e, portanto, nenhum deles irá flutuar.

O que acontece se todo o sistema é imerso completamente na água?

(a) O equilíbrio é perturbado inclinando a balança para a direita.

(b) O equilíbrio é perturbado inclinando a balança para a esquerda.

(c) O equilíbrio não é perturbado.

(d) As trações nos fios aumentam igualmente.

(e) A tração no fio da esquerda aumenta mais do que o da direita.

Solução:
Ao colocarmos esse sistema de massas dentro da água, o que mudamos é que em cada um deles surge uma força para cima devido ao empuxo($F_E = \rho g V$), mas pelo fato de ambos terem o mesmo volume, a força de empuxo é igual nos dois. Mesmo assim o sistema é perturbado, pois para que haja equilíbrio no início, as distâncias não são iguais, sendo assim, como a massa mais pesada deve estar mais distante do centro da balança, o torque gerado ao adicionarmos o empuxo nas massas é mais forte na direita sendo assim, a barra gira no sentido **anti-horário**. Além disso, a tração em cada fio **diminui**, pois a força oposta a tração aumenta.

Resposta: b)O equilíbrio e perturbado inclinando a balança para a esquerda.

Questão 18. Os pontos representados no gráfico abaixo foram obtidos a partir do registro das posições registradas em função do tempo, durante o movimento retilíneo de um corpo.

Em relação a esse movimento podemos dizer que...

(a) É um movimento retilíneo e uniforme.

(b) É um movimento bidimensional.

(c) É um movimento com aceleração variável.

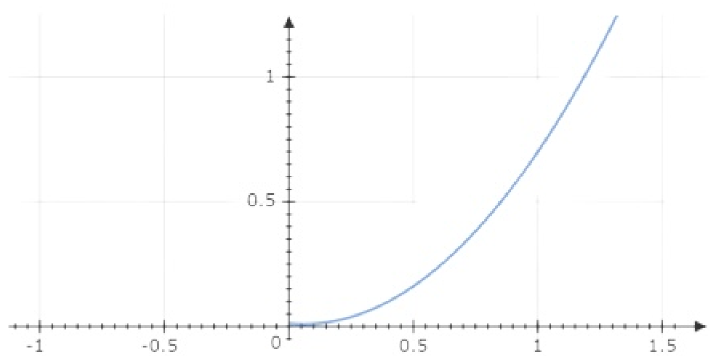
(d) É um movimento com aceleração constante.

(e) Nada podemos dizer em relação ao movimento do corpo.

Solução:
Façamos uma análise dos itens: O item a nos diz que o movimento deve ser retilíneo e uniforme, que é evidentemente falso, pois em um movimento uniforme a posição depnde linearmente do tempo, algo que não é visto no gráfico.
O item b nos diz que é um movimento bidimensional mas não podemos afirmar nada sobre isso pois apenas a posição x(t) nos foi fornecida pelos dados do gráfico.
O item c nos diz que a aceleração é variável e isso não é verdade pois se aceleração variasse no tempo o gráfico seria distinto do apresentado pois iria representar um posição que varia, no mínimo, com o cubo de t.
O item d nos diz que a aceleração é constante. Nós da equipe do ampulheta acreditamos que esse é o item correto pois ao se pegar alguns pontos do gráfico, encontramos a equação

$$x(t) = \frac{25}{32}t^2 - \frac{3}{32}t + \frac{1}{80}$$

Porém, foram feitos calculos que só seriam feitos com maior comodidade com uma calculadora. Logo, concluímos que é um movimento retilíneo uniformemente variado, possuindo aceleração constante.



Resposta: d) É um movimento com aceleração constante.

Questão 19. Sabendo que o latente de vaporização da água é 2,26$\times10^6 J/kg$, quanto calor é necessário, aproximadamente, para vaporizar 2,0 g de água à temperatura de ebulição e à pressão atmosférica?

(a) 8,4 J

(b) 500 J

(c) 670 J

(d) 840 J

(e) 4500 J

Solução: Usando a fórmula do calor latente:

$$Q_{Lat} = mL = 2\times10^{-3}\times2,26\times10^6 J = 4,52kJ \approx 4500J$$

Resposta: e) 4500 J

Questão 20. Um recipiente aberto ao ar, em um local ao nível do mar, contém 1 kg de água a 10 $°C$. Neste recipiente é inserida uma amostra de 0,5 kg de chumbo a 250 $°C$. Como resultado dessa inserção, como as temperaturas das duas substâncias mudam?

(a) A temperatura da água diminui e a do chumbo não varia.

(b) A temperatura da água aumenta e a do chumbo não varia.

(c) A temperatura da água não varia e a do chumbo diminui.

(d) A temperatura da água aumenta e a do chumbo diminui.

(e) A temperatura da água não varia e a do chumbo aumenta.

Solução: Pelo fato do chumbo estar mais quente que a água, ele cederá calor para ela, por consequência, a temperatura da água aumenta enquanto a do chumbo diminui.

Resposta: d) A temperatura da água aumenta e a do chumbo diminui.