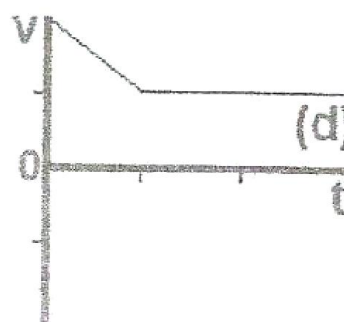
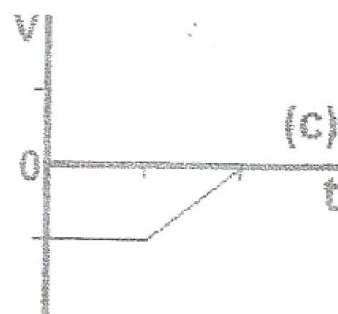
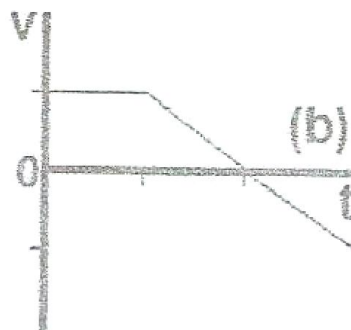
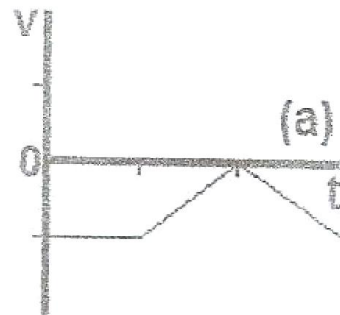
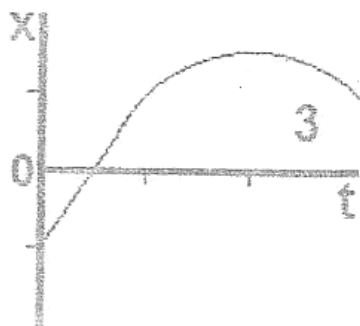
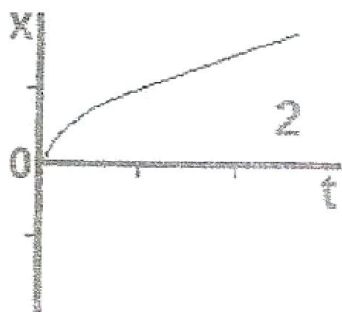
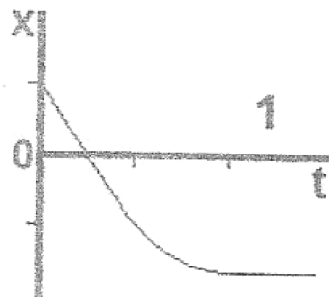


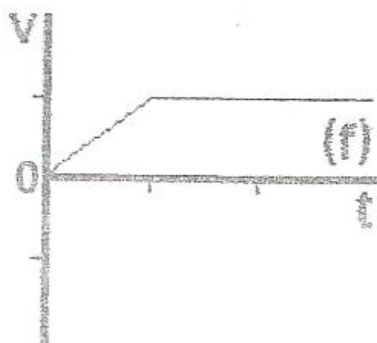
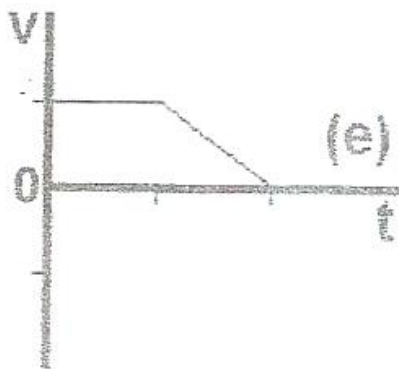
PROVA DE FÍSICA

INSTRUÇÃO: Sempre que for necessário utilizar valores dos módulos da aceleração da gravidade na superfície d Terra ou velocidade da luz no vácuo, considere esses valores como $9,80\text{m/s}^2$ e $3,00 \times 10^8$ m/s, respectivamente.

1. Cada um dos gráficos abaixo representa a posição em função do tempo para um movimento unidimensional (as partes curvas devem ser consideradas como segmentos de parábolas).



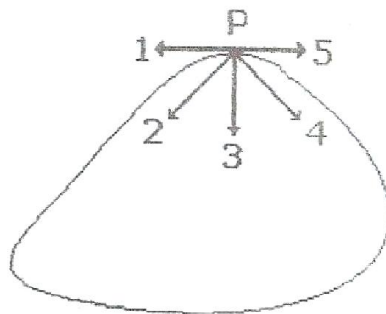
No conjunto de gráficos a seguir, está representada a velocidade em função do tempo para seis situações distintas.



Considerando que as divisões nos eixos dos tempos são iguais em todos os gráficos, assinale a alternativa que combina corretamente os gráficos que descrevem, por pares, o mesmo movimento.

- a) 1(c) – 2(d) – 3(b).
- b) 1(e) – 2(f) – 3(a).
- c) 1(a) – 2(d) – 3(e).
- d) 1(c) – 2(f) – 3(d).
- e) 1(e) – 2(d) – 3(b).

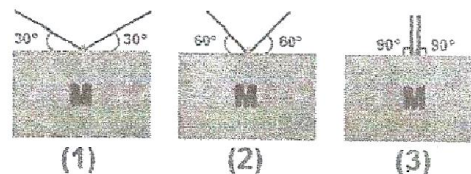
2. Um móvel percorre uma trajetória fechada, representada na figura abaixo, no sentido anti-horário.



Ao passar pela posição P, o móvel está freando. Assinale a alternativa que melhor indica, nessa posição, a orientação do vetor aceleração total do móvel.

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

3. Na figura abaixo, blocos idênticos estão suspensos por cordas idênticas em três situações distintas, (1), (2) e (3).



Assinale a alternativa que apresenta as situações na ordem crescente de probabilidade de rompimento das cordas. (O sinal de igualdade abaixo indica situações com a mesma probabilidade de rompimento).

- a) 3, 2, 1
- b) 3, 2 = 1
- c) 1, 2, 3
- d) 1 = 2, 3
- e) 1 = 2 = 3

4. Assinale com V (verdadeiro) ou F (falso) as afirmações abaixo:

- () Um objeto colocado em uma altitude de 3 raios terrestres acima da superfície da Terra sofrerá uma força gravitacional 9 vezes menor do que se estivesse sobre a superfície.
- () O módulo da força gravitacional exercida sobre um objeto pode sempre ser calculado por meio do produto da massa desse objeto e do módulo da aceleração da gravidade do local onde ele se encontra.
- () Objetos em órbitas terrestres não sofrem a ação da força gravitacional.
- () Se a massa e o raio terrestre forem duplicados, o módulo da aceleração da gravidade na superfície terrestre reduz-se à metade.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo é:

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

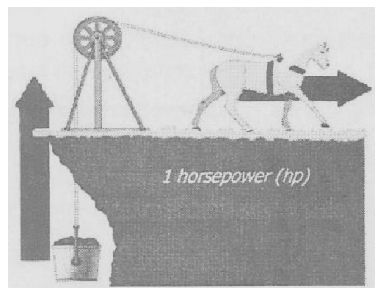
5. Um objeto de massa igual a 2kg move-se em linha reta com velocidade constante de 4m/s. a partir de um certo instante, uma

força de módulo igual a 2N é exercida por 6s sobre o objeto, na mesma direção de seu movimento. Em seguida, o objeto colide frontalmente com um obstáculo e tem o seu movimento invertido, afastando-se com velocidade 3m/s.

O módulo do impulso exercido pelo obstáculo e a variação da energia cinética do objeto, durante a colisão, foram, respectivamente:

- a) 26N. s e -91J
- b) 14N. s e -91J
- c) 26N. s e -7J
- d) 14N. s e -7J
- e) 7N. s e -7J

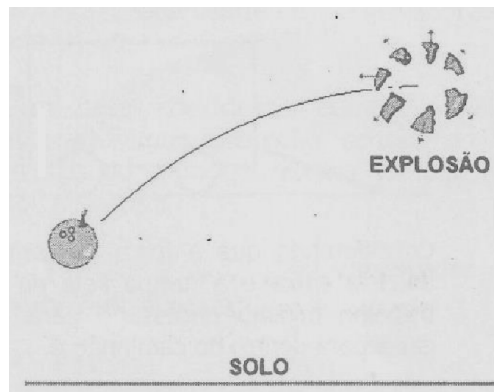
6. O termo horse-power, abreviado hp, foi inventado por James Watt (1783), durante seu trabalho no desenvolvimento das máquinas a vapor. Ele convencionou que um cavalo, em média, eleva $3,30 \times 10^4$ libras de carvão (1 libra $\sim 0,454$ kg) à altura de um pé ($\sim 0,3055$ m) a cada minuto definindo a potência correspondente como 1hp (figura abaixo).



Posteriormente, James Watt teve seu nome associado à unidade de potência no Sistema Internacional de Unidades, no qual a potência é expressa em watts (W). Com base nessa associação, 1 hp corresponde aproximadamente a:

- a) 76,2W
- b) 369W
- c) 405W
- d) 466W
- e) 746W

7. Uma bomba é arremessada, seguindo uma trajetória parabólica, conforme representado na figura abaixo. Na posição mais alta da trajetória, a bomba explode.

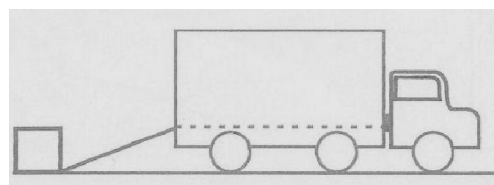


Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem que aparecem.

A explosão da bomba é um evento que ----- a energia cinética do sistema. A trajetória do centro de massa do sistema constituído pelos fragmentos da bomba segue -----.

- a) não conserva – verticalmente para o solo
- b) não conserva - trajetória do fragmento mais massivo da bomba
- c) não conserva – a mesma parábola anterior à explosão
- d) conserva – a mesma parábola anterior à explosão
- e) conserva – verticalmente para o solo

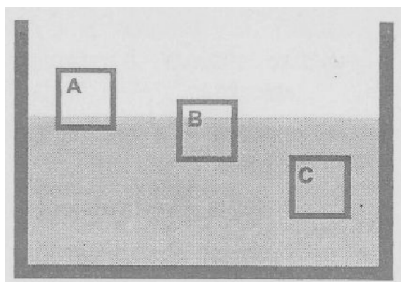
8. Um plano inclinado com 5m de comprimento é usado como rampa para arrastar uma caixa de 129 kg para dentro de um caminhão, a uma altura de 1,5m, como representa a figura abaixo.



Considerando que a força de atrito cinético entre a caixa e a rampa seja de 564N, o trabalho mínimo necessário para arrastar a caixa para dentro do caminhão é:

- a) 846J
- b) 1056J
- c) 1764J
- d) 2820J
- e) 4584J

9. Na figura abaixo, estão representados três blocos (A, B e C) de mesmas dimensões, que estão em equilíbrio mecânico na água.

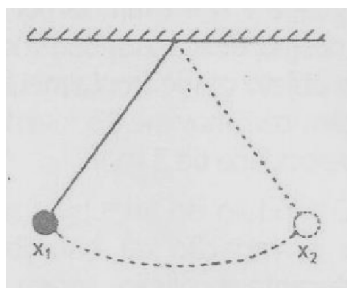


Os blocos A e B têm, respectivamente, $3/4$ e $1/4$ de seus volumes acima da superfície, enquanto o bloco C está totalmente submerso.

Considerando que o bloco C tem peso P , os pesos de A e B são, respectivamente:

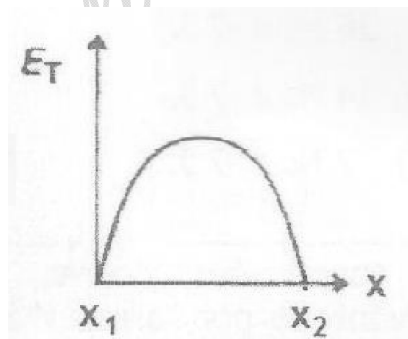
- a) $P/4$ e $P/4$
- b) $P/4$ e $3P/4$
- c) $P/4$ e $4P/3$
- d) $3P/4$ e $3P/4$
- e) P e P

10. A figura abaixo representa o movimento de um pêndulo que oscila sem atrito entre os pontos X_1 e X_2 .

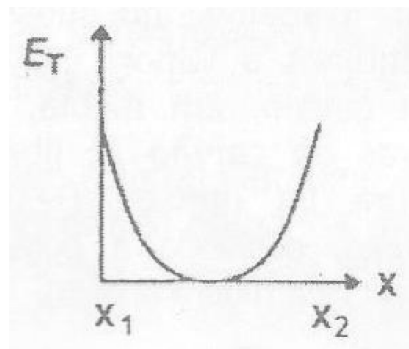


Qual dos seguintes gráficos melhor representa a energia mecânica total do pêndulo - E_T - em função da posição horizontal?

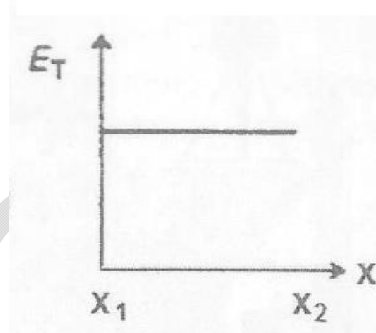
a)



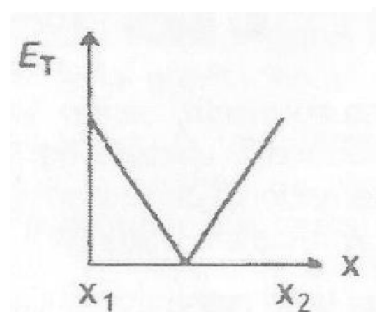
b)



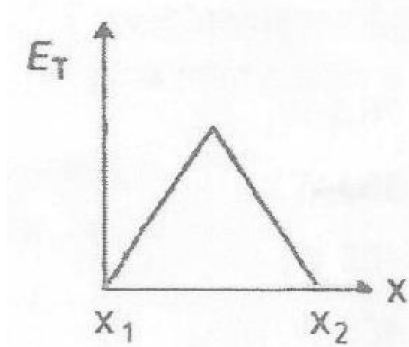
c)



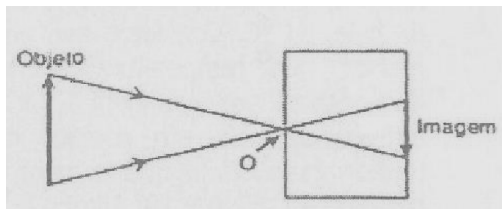
d)



e)



11. Uma câmera fotográfica caseira pode ser construída a partir de uma caixa escura, com um minúsculo orifício (O, na figura) em um dos lados, e uma folha de papel fotográfico no lado interno oposto ao orifício. A imagem de um objeto é formada, segundo o diagrama abaixo.



O fenômeno ilustrado ocorre porque:

- a) a luz apresenta ângulos de incidência e de reflexão iguais.
- b) a direção da luz é variada quando passa através de uma pequena abertura.
- c) a luz produz imagem virtual.
- d) a luz viaja em linha reta.
- e) a luz contorna obstáculos.

12. Assinale a alternativa correta sobre características de fenômenos ondulatórios.

- a) Uma nota musical propagando-se no ar é uma onda estacionária.
- b) O clarão proveniente de uma descarga elétrica é composto por ondas transversais.
- c) A frequência de uma onda é dependente do meio no qual a onda se propaga.
- d) Uma onda mecânica transporta energia e matéria.
- e) A velocidade de uma onda mecânica não depende do meio no qual se propaga.

13. A frequência do som emitido pela sirene de certa ambulância é de 600 Hz. Um observador em repouso percebe essa frequência como sendo de 640 Hz. Considere que a velocidade da onda emitida é de 1200 km/h e que não há obstáculos entre o observador e a ambulância. Com base nos dados acima, assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.

A ambulância..... do observador com velocidade de

- a) afasta-se – 75 km/h
- b) afasta-se – 80 km/h
- c) afasta-se – 121 km/h
- d) aproxima-se – 80 km/h
- e) aproxima-se – 121 km/h

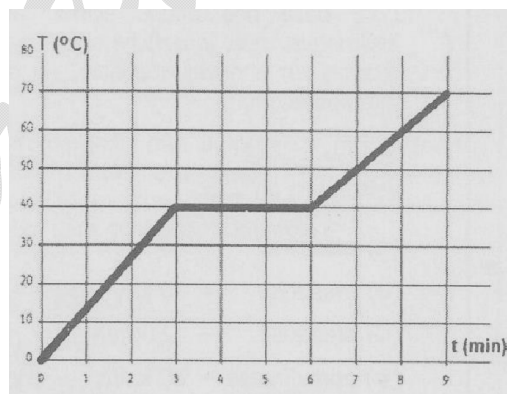
14. Considere um processo adiabático no qual o volume ocupado por um gás ideal é reduzido a 1/5 do volume inicial.

É correto afirmar que, nesse processo,

- a) a energia interna do gás diminuiu.
- b) a razão T/p (T = temperatura e p = pressão) torna-se 5 vezes o valor inicial.
- c) a pressão e a temperatura do gás aumentam.
- d) o trabalho realizado sobre o gás é igual ao calor trocado com o meio externo.
- e) a densidade do gás permanece constante.

INSTRUÇÃO: As questões 15 e 16 referem-se aos enunciados e gráfico abaixo.

O gráfico representa, em um processo isobárico, a variação em função do tempo da temperatura de uma amostra de um elemento puro cuja massa é 1 kg, observada durante 9 minutos.



A amostra está no estado sólido a 0°C no instante $t=0$ e é aquecida por uma fonte de calor que lhe transmite energia a uma taxa de $2,0 \times 10^3$ J/min, supondo que não haja perda de calor.

15. A partir dos dados do gráfico, pode-se afirmar que esse elemento apresenta uma temperatura de fusão e um calor específico no estado líquido que são, respectivamente,

- a) 70°C e 180J/(kg.K)
- b) 70°C e 200J/(kg.K)
- c) 40°C e 150J/(kg.K)
- d) 40°C e 180J/(kg.K)
- e) 40°C e 200J/(kg.K)

16. O processo que ocorre na fase sólida envolve um trabalho total de 0,1 kJ. Nessa fase, a variação de energia interna da amostra é:

- a) 6,1 kJ
- b) 5,9 kJ

- c) 6,0 kJ
d) -5,9 kJ
e) -6,1 kJ

17. Materiais com mudança de fase são bastante utilizadas na fabricação de tecidos para roupas termorreguladoras, ou seja, que regulam sua temperatura da pele com o qual estão em contato. Entre as fibras do tecido, são incluídas microcápsulas contendo, por exemplo, parafina, cuja temperatura de fusão está próxima da temperatura de conforto da pele, 31°C . Considere que um atleta, para manter a sua temperatura interna constante enquanto se exercita, libere $1,5 \times 10^4 \text{ J}$ de calor através da pele em contato com a roupa termorreguladora e que o calor de fusão da parafina é $L_F = 2,0 \times 10^5 \text{ J/kg}$.

Para manter a temperatura de conforto da pele, a massa de parafina encapsulada deve ser de no mínimo:

- a) 500g
b) 450g
c) 80g
d) 75g
e) 13g

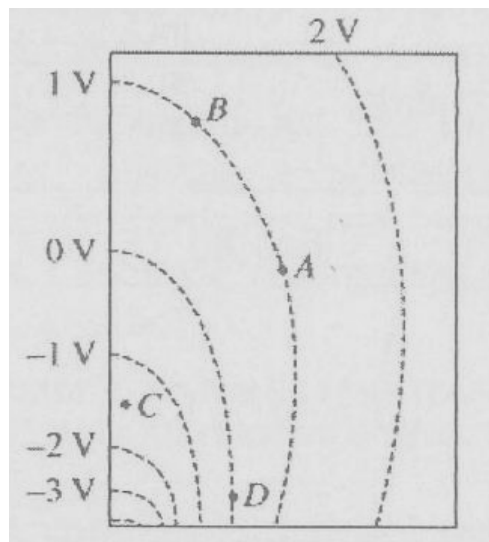
18. Considere dois balões de borracha, A e B. O balão B tem excesso de cargas negativas; o balão A, ao ser aproximado do balão B, é repelido por ele. Por outro lado, quando certo objeto metálico isolado é aproximado do balão A, este é atraído pelo objeto.

Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.

A respeito das cargas elétricas líquidas no balão A e no objeto, pode-se concluir que o balão A só pode e que o objeto só pode

- a) ter excesso de cargas negativas – ter excesso de cargas positivas
b) ter excesso de cargas negativas – ter excesso de cargas positivas ou estar eletricamente neutros
c) ter excesso de cargas negativas – estar eletricamente neutros
d) estar eletricamente neutro – ter excesso de cargas positivas ou estar eletricamente neutro
e) estar eletricamente neutro – ter excesso de cargas positivas

19. Na figura, estão representadas, no plano XY, linhas equipotenciais espaçadas entre si de 1V.



Considere as seguintes afirmações sobre essa situação:

I – O trabalho realizado pela força elétrica para mover uma carga elétrica de 1C de D até A é de -1J.

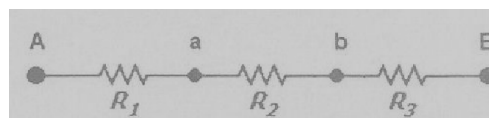
II – O módulo do campo elétrico em C é maior do que em B.

III – O módulo do campo elétrico em D é zero.

Quais são as corretas?

- a) Apenas I.
b) Apenas II.
c) Apenas I e II.
d) Apenas II e III.
e) I, II e III.

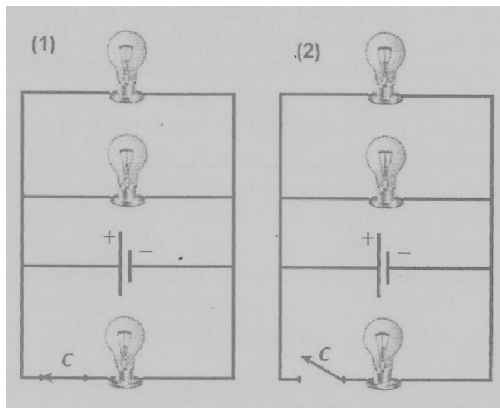
20. Observe o segmento de circuito:



No circuito $V_A = -20\text{V}$ e $V_B = 10\text{V}$ são os potenciais nas extremidades A e B, e $R_1 = 2\text{k}\Omega$, $R_2 = 8\text{k}\Omega$ e $R_3 = 5\text{k}\Omega$ são os valores das resistências elétricas presentes. Nessa situação, os potenciais nos pontos a e b, são respectivamente:

- a) -24V e 0V
b) -16V e 0V
c) -4V e 0V
d) 4V e 5V
e) 24V e 5V

21. Considere o circuito formado por três lâmpadas idênticas ligadas em paralelo à bateria, conforme representa a figura (1).



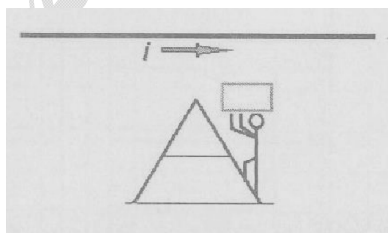
Como a chave C foi aberta na figura (2), considere as afirmações abaixo sobre a figura (2), em comparação à situação descrita na figura (1).

- I – A potência fornecida pela bateria é a mesma.
- II – A diferença de potencial aplicada a cada lâmpada acesa é a mesma.
- III – As correntes elétricas que percorrem as lâmpadas acesas são menores.

Quais estão corretas?

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas I e II.
- d) Apenas I e III.
- e) I, II e III.

22. Um trabalhador carregando uma esquadria metálica de resistência R sobe, com velocidade de módulo constante, uma escada colocada abaixo de um fio conduzindo uma corrente elétrica intensa i . A situação está esquematizada na figura abaixo.



Assinale a alternativa correta sobre essa situação:

- a) como a esquadria tem, aos pares, lados paralelos, a força resultante exercida pelo fio é nula.

b) Visto que o fio não atravessa a esquadria, a Lei de Ampère afirma que não existem correntes elétricas na esquadria.

c) À medida que sobe a escada, o trabalhador sente a esquadria "ficar mais leve" resultado da força atrativa exercida pelo fio, como previsto na Lei de Biot-Savart.

d) À medida que sobe a escada, o trabalhador sente a esquadria "ficar mais pesada" resultado da força de repulsão estabelecida entre a corrente elétrica no fio e a corrente elétrica induzida, conforme explicado na Lei de Faraday – Lenz.

e) Como o trabalhador sobe com velocidade de módulo constante, não há o aparecimento de corrente elétrica na esquadria.

23. Escolha a opção que associa as colunas da tabela abaixo, de modo a completar corretamente as lacunas pontilhadas nas reações nucleares indicadas na coluna da esquerda.

Reação	Complemento
I- ${}^{222}_{88}\text{Ra} \rightarrow {}^{218}_{86}\text{Rn} + \dots$	(a) ${}^{23}_{12}\text{Mg}$
	(b) ${}^{14}_7\text{N}$
II- ${}^{143}_{61}\text{Pm} \rightarrow {}^{143}_{61}\text{Pm} + \dots$	(c) $2\beta^+$
	(d) $\beta^- + \beta^+$
III- ${}^{14}_6\text{C} \rightarrow \beta^- + \bar{\nu} + \dots$	(e) ${}^{12}_6\text{C}$
	(f) γ
IV- $\dots \rightarrow {}^{23}_{11}\text{Na} + \beta^+ + \nu$	(g) ${}^{24}_{11}\text{Na}$
	(h) ${}^4_2\alpha$

- a) h – d – b – g
- b) c – d – e – g
- c) h – f – b – a
- d) c – f – e – a
- e) h – d – b – a

24. No texto abaixo, Richard Feynman, Prêmio Nobel de Física de 1965, ilustra os conhecimentos sobre a luz no início do século XX.

"Naquela época, a luz era uma onda nas segundas, quartas e sextas, e um conjunto de partículas nas terças, quintas e sábados. Sobrava o domingo para refletir sobre a questão!"

Fonte QED – The Strange Theory of Light and Matter, Princeton University Press, 1985

Assinale com **V** (verdadeiro) ou **F** (falso) as
() As “partículas” que Feynman menciona
são os fótons.

() A grandeza característica da onda que
permite calcular a energia dessas
“partículas” é sua frequência ν através da
relação $E = h\nu$.

() Uma experiência que coloca a evidência
o comportamento ondulatório da luz é o
efeito fotoelétrico.

() O caráter corpuscular da luz é
evidenciado por experiências de intersecção
e de difração.

A sequência correta de preenchimento dos
parênteses, de cima para baixo, é:

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

25. Os múons cósmicos são partículas de
altas energias, criadas na alta atmosfera
terrestre. A velocidade de alguns múons (v)
é próximo da velocidade da luz (c), tal que
 $v^2 = 0,998c^2$, e seu tempo de vida em um
referencial em repouso é aproximadamente
 $t_0 = 2 \times 10^{-6}$ s. Pelas leis da Mecânica
Clássica, comesse tempo de vida tão curto,
nenhum múon poderia chegar ao solo, no
entanto eles são detectados na Terra. Pelos
postulados da relatividade restrita, o tempo
de vida do múon em um referencial terrestre
(t) e o tempo t_0 são relacionados pelo fator
relativístico.

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Para um observador terrestre a distância
que o múon pode percorrer antes de se
desintegrar é aproximadamente,

- a) $6,0 \times 10^2$ m
- b) $6,0 \times 10^3$ m
- c) $13,5 \times 10^3$ m
- d) $17,5 \times 10^3$ m
- e) $27,0 \times 10^3$ m

GABARITO: 1a; 2d; 3a; 4b; 5a; 6e; 7c; 8e;
9b; 10c; 11d; 12b; 13d; 14c; 15e; 16b;
17d; 18b; 19b; 20b; 21a; 22d; 23c; 24e;
25c;