

MINISTÉRIO DA AERONÁUTICA
DEPARTAMENTO DE PESQUISAS E DESENVOLVIMENTO
CENTRO TÉCNICO AEROESPACIAL
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA

CONCURSO DE ADMISSÃO

1 9 7 7

EXAME DE FÍSICA

Instruções

1. Duração da prova : quatro horas.
2. O exame de Física consta de vinte e cinco questões de múltipla escolha, contidas em páginas numeradas de 1 a 5 .
3. Verifique se seu caderno de questões está completo: em caso de falta ou excesso de folhas, avise o fiscal, que providenciará a respeito.
4. Só há UMA resposta correta para cada questão.
5. Não deixe de responder a nenhuma questão. Quando em dúvida, assinale a que lhe parecer correta. Questões não respondidas ocasionam rejeição do cartão pelo computador, podendo prejudicar o candidato.
6. Na folha de respostas, assinale com um traço curto e forte de lápis o espaço correspondente a cada questão. Observe cuidadosamente o número de cada questão ao responde-la.
7. No cartão de respostas, assinale com um traço forte de lápis o espaço correspondente a cada questão.
Verificado qualquer engano, pode ser feita correção com borracha , tanto na folha como no cartão.
8. Não é permitido o uso de calculadoras, tabelas, régua de cálculo .
9. Preencha o cabeçalho da folha, conforme instrução dada pelo fiscal .
10. Tendo lido estas instruções, espere ordem do fiscal para iniciar o exame.
11. Tendo terminado o exame, avise o fiscal.

BOA SORTE !

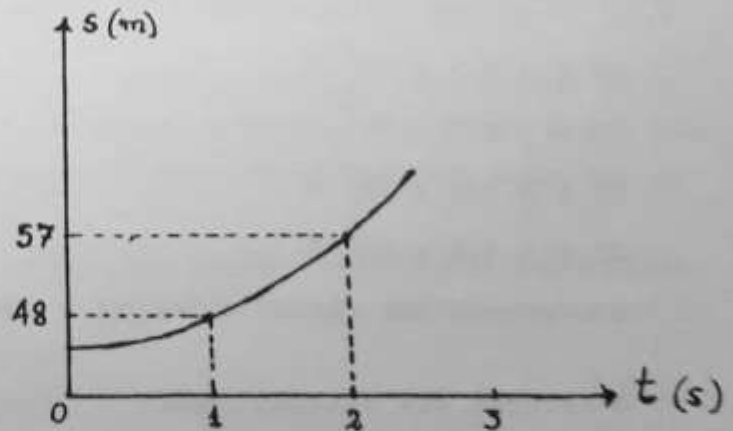
1. Uma lei física é expressa por uma relação matemática que envolve necessariamente:

- A) operações algébricas.
- B) coordenadas de espaço e tempo.
- C) funções trigonométricas.
- D) derivadas ou integrais.
- E) nenhuma destas afirmações é correta.

2. Com base apenas no critério da análise dimensional, qual das sentenças abaixo poderia ser considerada uma lei física:

- A) O produto da massa de um corpo pelo quadrado da sua velocidade é igual ao quadrado do seu peso.
- B) A soma do torque mecânico que atua sobre um corpo e sua energia cinética é constante.
- C) A resistência de uma lâmpada é igual ao quociente entre a tensão da rede de energia elétrica e a raiz quadrada da intensidade da corrente que passa pela lâmpada.
- D) Quanto menor for a diferença entre a potência de um gerador de energia elétrica e a energia por ele fornecida melhor será o gerador.
- E) Nenhuma delas.

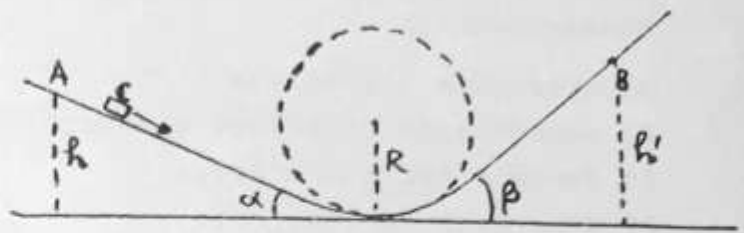
3. A curva da figura ao lado é a representação gráfica da equação horária de um movimento retilíneo. Ela é constituída por um trecho de um ramo de parábola cujo vértice está localizado no eixo s . Neste movimento:



- A) a velocidade inicial é nula e a aceleração é de -6 m.s^{-2} .
- B) a velocidade inicial é 48 m.s^{-1} e a aceleração de 6 m.s^{-2} .
- C) a aceleração é de -39 m.s^{-2} .
- D) a velocidade média no intervalo de zero a dois segundos é de 9 m.s^{-1} .
- E) Nenhuma destas afirmações é correta.

A situação física descrita na figura ao lado é comum às questões 4, 5 e 6.

"Um corpo inicialmente em repouso na posição A desce uma rampa cuja parte inferior apresenta uma secção vertical em forma de arco de circunfe-

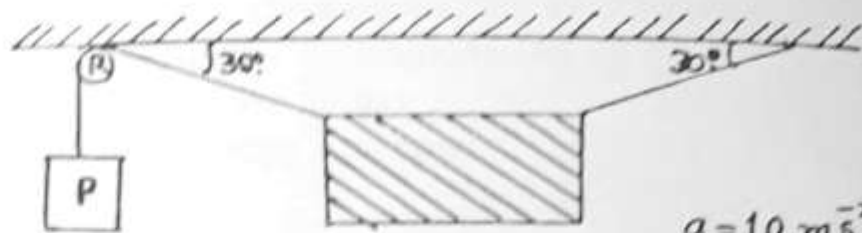


Obs.: A figura não está em escala.

rência de raio $R = 90\text{m}$. Na figura o ponto B indica a posição mais alta atingida no lado oposto da rampa. A massa do corpo é igual a $20,0\text{ kg}$ e $h = 5,0\text{m}$. Considere o caso real em que há atrito e $g = 10\text{ ms}^{-2}$

4. A força exercida sobre a rampa na posição mais baixa do corpo é:
- A) independente do coeficiente de atrito.
 - B) igual ao peso do corpo.
 - C) menor que o peso do corpo.
 - D) maior que o peso do corpo.
 - E) Nenhuma destas afirmações é correta.
5. A força que a rampa exerce no corpo, na sua posição mais baixa é:
- A) $F \leq 2,2 \times 10^2\text{ N}$
 - B) $F \geq 2,2 \times 10^2\text{ N}$
 - C) $F \cong 2,0 \times 10^2\text{ N}$
 - D) $F \cong 1,8 \times 10^2\text{ N}$
 - E) Nenhuma das respostas acima é correta.
6. A relação das alturas h/h' :
- A) Não depende dos ângulos α e β .
 - B) Nunca será maior que 1.
 - C) Não depende do coeficiente de atrito.
 - D) Poderá ser muito maior que 1.
 - E) Nenhuma destas afirmações é correta.

7. Uma chapa de aço de duas toneladas está suspensa por cabos flexíveis conforme mostra a figura ao lado, na qual R é uma roldana fixa e P o peso necessário para equilibrar a chapa na posição indicada.



$$g = 10 \text{ m s}^{-2}$$

Desprezando-se as massas dos cabos, da roldana e o atrito no eixo da mesma, o valor de P deverá ser:

- A) $\frac{2}{3} \sqrt{3} \times 10^4 \text{ N}$ C) $2 \times 10^4 \text{ N}$
 B) $4 \times 10^4 \text{ N}$ D) $1 \times 10^4 \text{ N}$
 E) Nenhum dos valores acima.

8. Uma partícula se move sobre uma reta e seu movimento é observado de um referencial inercial. A diferença $V_2 - V_1$ das velocidades desta partícula, nos instantes t_2 e t_1 respectivamente:

- A) irá depender exclusivamente dos valores das forças que agem sobre a partícula nos instantes t_1 (inicial) e t_2 (final).
 B) irá depender exclusivamente do impulso da força aplicada a partícula no intervalo t_1, t_2 e da velocidade inicial.
 C) irá depender exclusivamente do valor médio da força no intervalo de tempo t_1, t_2 .
 D) será igual a $a(t_2 - t_1)$ onde a é o valor médio da aceleração da partícula no intervalo t_1, t_2 .
 E) Nenhuma das respostas acima é correta.

9. Num rio cuja vazão é de $5,0 \times 10^6$ litros por segundo há uma cachoeira de 10m de altura. Um cálculo simples permite determinar um limite superior da potência de uma central hidroelétrica que poderia ser construída neste rio. Lembrando que $1 \text{ hp} \approx \frac{3}{4} \text{ kW}$, esta potência será muito próxima de:

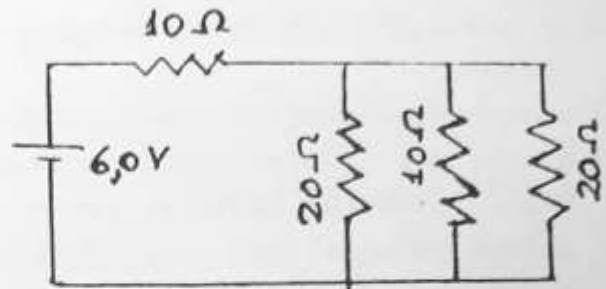
- A) $5,0 \times 10^7 \text{ kgf.m.s}^{-1}$ C) $3,7 \times 10^5 \text{ hp}$
 B) $5,0 \times 10^8 \text{ N.m}$ D) $5,0 \times 10^7 \text{ W}$
 E) Nenhum dos valores acima é correto.

10. Num choque não elástico entre duas partículas de massas iguais:
- A) as variações das velocidades das duas partículas são de módulos iguais.
 - B) a soma das energias cinética das duas partículas se conserva.
 - C) a soma dos módulos das quantidades de movimento das duas partículas se conserva (isto é, tem o mesmo valor antes e após o choque).
 - D) a soma vetorial das quantidades de movimento das duas partículas, assim como a soma das energias cinéticas das mesmas, separadamente, se conservam.
 - E) Nenhuma das respostas acima é verdadeira.
11. Um corpo cae na água e após alguns segundos atinge uma velocidade praticamente constante (chamada velocidade limite) de 5,0 m/s. Sabendo-se que:
- a massa do corpo é 8 g;
 - a força exercida pela água sobre o corpo é dissipativa, oposta ao movimento do corpo e proporcional à velocidade do mesmo, isto é $\vec{F} = -\alpha\vec{v}$;
 - quando o corpo atinge a velocidade limite a força total sobre o corpo é nula;
- Calcule o coeficiente α , que será:
- A) 16 Ns/m
 - B) $1,6 \times 10^{-2}$ kg/s
 - C) $1,6 \times 10^{-3}$ kgf/s
 - D) $1,6 \times 10^{-3}$ Ns/m
 - E) Nenhum dos valores acima.
12. Não é estudado pela Física o fenômeno no qual:
- A) há modificação nas dimensões dos corpos.
 - B) há troca de átomos entre moléculas.
 - C) há aumento da massa de uma partícula.
 - D) há conservação da quantidade de movimento.
 - E) há mudança de cores num espectro.

13. Uma das conclusões expressas nas famosas leis de Kepler foi sobre o movimento dos planetas em órbitas elípticas das quais o Sol ocupa um dos focos.
- A) Esta conclusão foi uma consequência, e portanto posterior, do enunciado das leis da Mecânica de Newton.
 - B) Coube a Sir Isaac Newton interpretar teoricamente estas conclusões com base na lei de gravitação universal e nos princípios da Mecânica Clássica que ele próprio havia proposto.
 - C) Esta conclusão não apresenta nenhuma relação com o movimento dos engenhos conhecidos como satélites artificiais da Terra.
 - D) O movimento da Lua em torno da Terra é de natureza diferente daquele descrito por Kepler.
 - E) Nenhuma das afirmações acima é verdadeira.
14. A relação $g = G \frac{M}{R^2}$ entre o valor da aceleração da gravidade na superfície da Terra e os valores da constante de gravitação universal, massa e raio da Terra:
- A) é resultado de uma fórmula empírica elaborada pelos astrônomos e válida para qualquer planeta de forma esférica.
 - B) dá o valor correto da aceleração da gravidade em qualquer ponto da Terra desde o polo até o equador.
 - C) pode ser obtida teoricamente, tanto no caso da Terra como no caso de um planeta qualquer de forma esférica, homogêneo e que não esteja em rotação em torno de um eixo relativamente a um sistema de referência inercial.
 - D) dá o valor correto de g mesmo para pontos internos à superfície da Terra desde que R seja interpretado como a distância entre este ponto e o centro da Terra.
 - E) Nenhuma das afirmações acima é verdadeira.
15. Um relógio de pêndulo de segundo está atrasando 5 minutos por dia.
- A) O pêndulo executa 300 oscilações a menos num dia porque o seu período é ligeiramente maior que um segundo.
 - B) O período do pêndulo é um pouco menor que um segundo.
 - C) O pêndulo dá 86.400 oscilações completas em 23h e 55m.
 - D) Para ficar certo, o comprimento do pêndulo deste relógio deve ser aumentado ligeiramente.
 - E) Nenhuma das afirmações acima é verdadeira.

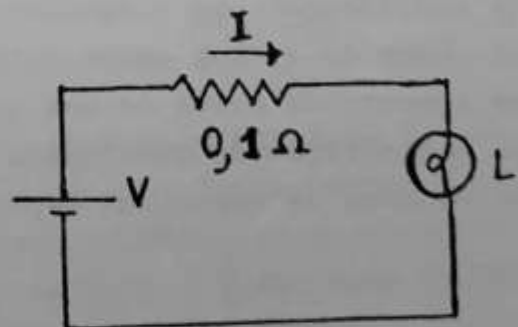
16. Referindo-se ao som se pode afirmar que:
- A) A intensidade é proporcional à altura.
 - B) O timbre não tem nenhuma relação com o espectro sonoro.
 - C) As frequências baixas correspondem os sons graves.
 - D) A mudança de intensidade do som é a principal característica do efeito Doppler sonoro.
 - E) Nenhuma das afirmações acima é verdadeira.
17. Do alto você deixa cair verticalmente uma pedra sobre um lago e vê que a pedra gastou 9,20 s para atingir o lago e também você observa que o choque da pedra no lago foi ouvido somente 1,20 s após o instante em que é visto. Estas informações lhe permitem concluir que:
- A) a velocidade do som no ar é superior a $3,53 \times 10^2$ m/s.
 - B) a velocidade do som no ar é $3,52 \times 10^2$ m/s.
 - C) a velocidade do som no ar é exatamente 352,66 m/s.
 - D) você está a uma altura inferior a 423 m acima do nível do lago.
 - E) Nenhuma das afirmações acima é verdadeira.
18. O comprimento de onda de um feixe de luz é $5,50 \times 10^3 \text{ \AA}$. Qual é a frequência desta onda?
- A) $5,45 \times 10^{14}$ Hz
 - B) $5,45 \times 10^{14}$ rad/s
 - C) $8,70 \times 10^{13}$ Hz
 - D) $8,70 \times 10^{13}$ rad/s
 - E) Nenhum dos valores acima.
19. Três cargas elétricas puntiformes estão nos vértices A B e C de um triângulo retângulo isocetes. Sabe-se que a força que atua sobre a carga localizada no vértice C do ângulo reto tem a mesma direção que a da reta AB. Aplicando-se a lei de Coulomb a esta situação se conclue que:
- A) as cargas localizadas em A e B são de sinais contrários e de valores absolutos iguais.
 - B) as cargas localizadas nos pontos A e B têm valores absolutos diferentes e sinais contrários.
 - C) as três cargas são de valores absolutos iguais.
 - D) as cargas localizadas nos pontos A e B têm o mesmo valor absoluto e o mesmo sinal.
 - E) Nenhuma das afirmações acima é verdadeira.

20. Um gerador de força eletromotriz igual a $6,0$ Volt é ligado conforme mostra a figura ao lado. Sabendo-se que o rendimento (ou eficiência) do gerador neste circuito é de 90% , se pode concluir que:



- A) a corrente no gerador deverá ser de $0,36$ A .
 B) a potência útil deverá ser maior que $1,96$ W .
 C) a potência total do gerador deverá ser de $2,4$ W .
 D) a corrente no gerador deverá ser maior que $0,40$ A .
 E) Nenhuma das afirmações acima é correta.
21. Um resistor de 3 Ohm é ligado a uma pilha elétrica de força eletromotriz igual a $1,5$ V e o resultado é uma corrente de $0,3$ A pelo resistor. Pode-se então garantir que:
- A) o gerador está operando a potência de $0,27$ W.
 B) em 10 seg a quantidade de calor gerada no resistor é aproximadamente 11 calorias.
 C) em 10 seg a quantidade de calor gerada no interior do gerador é de $0,43$ cal.
 D) a diferença de potencial nos terminais da pilha, enquanto ligada é de $0,6$ V.
 E) Nenhuma das afirmações acima é verdadeira.

22. No circuito elétrico ao lado L é uma lâmpada fabricada para operar à potência de 42 W numa linha de 6 V. A lâmpada deverá acender corretamente quando:



- A) $V = 6$ V $I = 7$ A
 B) $V = 6,7$ V $I = 6,9$ A
 C) $V = 6,1$ V $I = 6,9$ A
 D) $V = 7$ V $I = 6$ A
 E) Nenhum dos casos acima.

23. Um corpo é aquecido pela água de um calorímetro que por sua vez é aquecida por uma resistência onde passa uma corrente elétrica. Durante o aquecimento, que durou 20 segundos o corpo absorveu a quantidade de calor equivalente a $5,0 \times 10^2$ calorias e o calorímetro reteve, separadamente $2,05 \times 10^3$ calorias. Sabendo-se que a diferença de potencial aplicada ao calorímetro foi de 110 V e a corrente na resistência do mesmo de 5,0 A, pode-se afirmar que, a perda de calor no calorímetro para o meio ambiente, durante o aquecimento, foi de:
- A) valor tão pequeno que não se pode avaliar com os dados acima.
 - B) $5,9 \times 10^2$ calorias
 - C) $5,4 \times 10^2$ calorias
 - D) $0,9 \times 10^2$ calorias
 - E) Nenhum dos valores acima.
24. As leis de Biot-Savart e Ampere descrevem, em linguagem matemática, o campo de indução magnética produzido por uma corrente elétrica num fio. Delas se pode concluir que:
- A) No caso de um fio reto, o campo apresenta linhas de indução magnética fechadas de forma circular.
 - B) A intensidade da indução magnética diminui à medida que se aproxima do fio.
 - C) As linhas de campo de indução magnética são sempre abertas e paralelas ao fio.
 - D) Uma agulha magnética colocada nas proximidades do fio sofrerá necessariamente uma deflexão quando por este fio passar uma corrente.
 - E) Nenhuma das afirmações acima é correta.
25. Pela lei de Faraday-Lentz se pode prever, no caso em que o polo Norte de um ímã se aproxima do centro de um anel condutor, o aparecimento de uma corrente elétrica neste anel. Esta corrente:
- A) irá produzir uma força de atração sobre o polo norte do ímã.
 - B) tenderá aumentar ainda mais a variação do fluxo magnético através do anel.
 - C) só existirá durante o movimento relativo entre o ímã e o anel.
 - D) produzirá um aquecimento do anel à custa de diminuição da energia armazenada no campo magnético do ímã.
 - E) Nenhuma das afirmações acima é correta.