
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Instituto de Engenharia, Ciência e Tecnologia
Avenida Manoel Bandejas, 460, Janaúba - MG - Brasil
www.ufvjm.edu.br



Idealizadora e Coordenadora
Profa. Dra. Patrícia Nirlane da Costa Souza

Vice-Coordenador
Prof. Dr. Thiago de Lima Prado



Corpo editorial

Editor Chefe

Prof. Dr. Thiago de Lima Prado

Coordenadores

Daniel Pereira Ribeiro
Vagner Carvalho Fernandes

Editores na Área de Física

Prof. Dr. Jean Carlos Coelho Felipe
Prof. Dr. Fabiano Alan Serafim Ferrari
Prof. Dr. Thiago de Lima Prado
Prof. Dr. Ananias Borges Alencar

Colaboradores em Física

Hudson Vinícios Tavares Mineiro
Vitor Bruno de Sá
Francelly Emilly Lucas
Mariana Tainná Silva Souza
Mathaus Henrique da Silva Alves
Daniel Pereira Ribeiro
Deybson Lucas Romualdo Silva

Editores na Área de Matemática

Prof. Msc. Carlos Henrique Alves Costa
Prof. Msc. Edson do Nascimento Neres Júnior
Prof. Msc. João de Deus Oliveira Junior
Prof. Msc. Fabrício Figueredo Monção
Prof. Msc. Patrícia Teixeira Sampaio

Colaboradores em Matemática

David Miguel Soares Junior
Farley Adriani Batista Caldeira
Hudson Vinícios Tavares Mineiro
Jhonatan do Amparo Madureira
Josimar Dantas Botelho
Lucimar Soares Dias
Matheus Correia Guimarães
Thiago Silva
Vitor Bruno de Sá
Vitor Hugo Souza Leal

Editores na Área de Biologia

Profa. Dra. Patrícia Nirlane da Costa Souza
Prof. Dr. Max Pereira Gonçalves
Profa. Estefânia Conceição Apolinário

Colaboradores em Biologia

Mathaus Henrique da Silva Alves
Jordana de Jesus Silva
Anny Mayara Souza Santos
Tarcísio Michael Ferreira Soares
Gabriel Antunes de Souza
Joselândio Correa Santos
Matheus Jorge Santana Versiani

Editores na Área de Química

Prof. Dr. Prof. Dr. Luciano Pereira Rodrigues
Prof. Dr. Luiz Roberto Marques Albuquerque
Profa. Dra. Karla Aparecida Guimarães Gusmão

Colaboradores em Química

Deybson Lucas
Juliano Antunes de Souza
Lucimar Soares Dias
Luiz Gustavo
Vagner Carvalho Fernandes
Nailma de Jesus Martins
Karine Silva
Paulo Silva
Kahmmelly Mathildes Pimenta Coelho

Capítulo 1

Física

Seção 1.1

Unidades de Medida, Mecânica e Gravitação

Subseção 1.1.1

Exercícios

1. (Enem 2011) Para medir o tempo de reação de uma pessoa, pode-se realizar a seguinte experiência:

I. Mantenha uma régua (com cerca de 30 cm) suspensa verticalmente, segurando-a pela extremidade superior, de modo que o zero da régua esteja situado na extremidade inferior.

II. A pessoa deve colocar os dedos de sua mão, em forma de pinça, próximos do zero da régua, sem tocá-la.

III. Sem aviso prévio, a pessoa que estiver segurando a régua deve soltá-la. A outra pessoa deve procurar segurá-la o mais rapidamente possível e observar a posição onde conseguiu segurar a régua, isto é, a distância que ela percorre durante a queda.

O quadro seguinte mostra a posição em que três pessoas conseguiram segurar a régua e os respectivos tempos de reação.

Distância percorrida pela régua durante a queda (m)	Tempo de reação (s)
0,30	0,24
0,15	0,17
0,10	0,14

Tabela 1.1: Tabela da Questão 1

Disponível em: <http://br.geocities.com>. Acesso em: 1 fev. 2009.

A distância percorrida pela régua aumenta mais rapidamente que o tempo de reação porque a

a) - Energia mecânica da régua aumenta, o que a faz cair mais rápido.

b) - Resistência do ar aumenta, o que faz a régua cair com menor velocidade.

c) - Aceleração de queda da régua varia, o que provoca um movimento acelerado.

d) - Força peso da régua tem valor constante, o que gera um movimento acelerado.

e) - Velocidade da régua é constante, o que provoca uma passagem linear de tempo.

2. (Enem 2011) Partículas suspensas em um fluido apresentam contínua movimentação aleatória, chamado movimento browniano, causado pelos choques das partículas que compõe o fluido. A ideia de um inventor era construir uma série de palhetas, montadas sobre um eixo, que seriam postas em movimento pela agitação das partículas ao seu redor. Como o movimento ocorreria igualmente em ambos os sentidos de rotação, o cientista concebeu um segundo elemento, um dente de engrenagem assimétrico. Assim, em escala muito pequena, este tipo de motor poderia executar trabalho, por exemplo, puxando um pequeno peso para cima. O esquema, que já foi testado, é mostrado na figura seguinte.

A explicação para a necessidade do uso da engrenagem com trava é:

a) - O travamento do motor, para que ele não se solte aleatoriamente.

b) - A seleção da velocidade, controlada pela pressão nos dentes da engrenagem.

c) - O controle do sentido da velocidade tangencial, permitindo, inclusive, uma fácil leitura do seu valor.

d) - A determinação do movimento, devido ao caráter

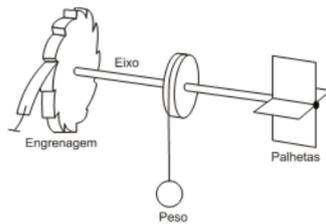


Figura 1.1: Figura da Questão 2 de Unidades de Medida, Mecânica e Gravitação

aleatório, cuja tendência é o equilíbrio.

e) - A escolha do ângulo a ser girado, sendo possível, inclusive, medi-lo pelo número de dentes da engrenagem.

3. Uma das modalidades presentes nas olimpíadas é o salto com vara. As etapas de um dos saltos de um atleta estão representadas na figura seguinte

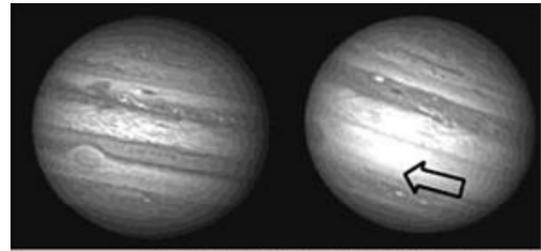


Figura 1.2: Figura da Questão 3 de Unidades de Medida, Mecânica e Gravitação

Desprezando-se as forças dissipativas (resistência do ar e atrito), para que o salto atinja a maior altura possível, ou seja, o máximo de energia seja conservada, é necessário que

- a) - A energia cinética, representada na etapa I, seja totalmente convertida em energia potencial elástica representada na etapa IV.
 b) - A energia cinética, representada na etapa II, seja totalmente convertida em energia potencial gravitacional, representada na etapa IV.
 c) - A energia cinética, representada na etapa I, seja totalmente convertida em energia potencial gravitacional, representada na etapa III.
 d) - A energia potencial gravitacional, representada na etapa II, seja totalmente convertida em energia potencial elástica, representada na etapa IV.
 e) - A energia potencial gravitacional, representada na etapa I, seja totalmente convertida em energia potencial elástica, representada na etapa III.
4. (Enem 2010) Júpiter, conhecido como o gigante gasoso, perdeu uma das suas listras mais proeminentes, deixando o seu hemisfério sul estranhamente vazio.

Observe a região em que a faixa sumiu, destacada pela seta.



Disponível em: <http://www.inovacaotecnologica.com.br>. Acesso em 12 maio 2010 (adaptado).

Figura 1.3: Figura da Questão 4 de Unidades de Medida, Mecânica e Gravitação

A aparência de Júpiter é tipicamente marcada por duas faixas escuras em sua atmosfera – uma no hemisfério norte e outra no hemisfério sul. Como o gás está constantemente em movimento, o desaparecimento da faixa no planeta relaciona-se ao movimento das diversas camadas de nuvens em sua atmosfera. A luz do Sol, refletida nessas nuvens, gera a imagem que é captada pelos telescópios, no espaço ou na Terra.

O desaparecimento da faixa sul pode ter sido determinado por uma alteração

- a) - Na temperatura da superfície do planeta.
 b) - No formato da camada gasosa do planeta.
 c) - No campo gravitacional gerado pelo planeta.
 d) - Na composição química das nuvens do planeta.
 e) - Na densidade das nuvens que compõem o planeta.

5. (Enem 2012) Os carrinhos de brinquedo podem ser de vários tipos. Dentre eles, há os movidos a corda, em que uma mola em seu interior é comprimida quando a criança puxa o carrinho para trás. Ao ser solto, o carrinho entra em movimento enquanto a mola volta à sua forma inicial.

O processo de conversão de energia que ocorre no carrinho descrito também é verificado em

- a) - Um dínamo
 b) - Um freio de automóvel.
 c) - Um motor a combustão.
 d) - Uma usina hidroelétrica.
 e) - Uma atiradeira (estilingue).

6. (Enem 2006) A Figura a seguir ilustra uma gangorra de brinquedo feita com uma vela. A vela é acesa nas duas extremidades e, inicialmente, deixa-se uma das extremidades mais baixa que a outra. A combustão da parafina da extremidade mais baixa provoca a fusão.

A parafina da extremidade mais baixa da vela pinga mais rapidamente que na outra extremidade. O pingar da parafina fundida resulta na diminuição da massa da vela na extremidade mais baixa, o que ocasiona a inversão das posições. Assim, enquanto a vela queima, oscilam as duas extremidades. Nesse brinquedo observa-se a seguinte sequência de transformações de energia



Figura 1.4: Figura da Questão 6 de Unidades de Medida, Mecânica e Gravitação

- a) - Energia resultante de processo químico → energia potencial gravitacional → energia cinética.
- b) - Energia potencial gravitacional → energia elástica → energia cinética.
- c) - Energia cinética → energia resultante de processo químico → energia potencial gravitacional.
- d) - Energia mecânica → energia luminosa → energia potencial gravitacional.
- e) - Energia resultante de processo químico → energia luminosa → energia cinética.

7. (Enem 2006) Na preparação da madeira em uma indústria de móveis, utiliza-se uma lixadeira constituída de quatro grupos de polias, como ilustra o esquema ao lado. Em cada grupo, duas polias de tamanhos diferentes são interligadas por uma correia provida de lixa. Uma prancha de madeira é empurrada pelas polias, no sentido A → B (como indicado no esquema), ao mesmo tempo em que um sistema é acionado para frear seu movimento, de modo que a velocidade da prancha seja inferior à da lixa.

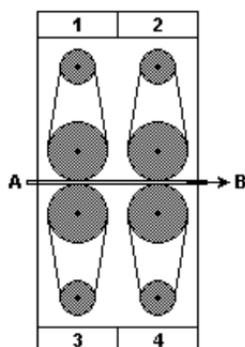


Figura 1.5: Figura da Questão 7 de Unidades de Medida, Mecânica e Gravitação

O equipamento anteriormente descrito funciona com os grupos de polias girando da seguinte forma:

- a) - 1 e 2 no sentido horário; 3 e 4 no sentido anti-horário.
- b) - 1 e 3 no sentido horário; 2 e 4 no sentido anti-horário.
- c) - 1 e 2 no sentido anti-horário; 3 e 4 no sentido horário.
- d) - 1 e 4 no sentido horário; 2 e 3 no sentido anti-horário.
- d) - 1, 2, 3 e 4 no sentido anti-horário.

8. (Enem 2010) A energia elétrica consumida nas residências é medida, em quilowatt-hora, por meio de um relógio medidor de consumo. Nesse relógio, da direita para esquerda, tem-se o ponteiro da unidade, da dezena, da centena e do milhar. Se um ponteiro estiver entre dois números, considera-se o último número ultrapassado pelo ponteiro. Suponha que as medidas indicadas nos esquemas seguintes tenham sido feitas em uma cidade em que o preço do quilowatt-hora fosse de R\$0, 20.

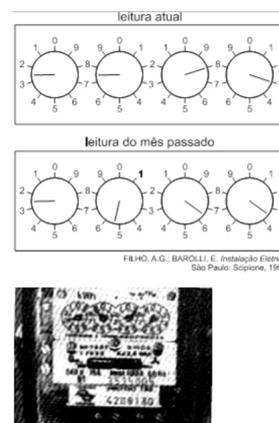


Figura 1.6: Figura da Questão 8 de Unidades de Medida, Mecânica e Gravitação

O valor a ser pago pelo consumo de energia elétrica registrado seria de

- a) - R\$ 41,80.
- b) - R\$ 42,00.
- c) - R\$ 43,00.
- d) - R\$ 43,80.
- e) - R\$ 44,00.

9. (Enem 2009) O ônibus espacial Atlantis foi lançado ao espaço com cinco astronautas a bordo e uma câmera nova, que iria substituir uma outra danificada por um curto-circuito no telescópio Hubble. Depois de entrarem em órbita a 560 km de altura, os astronautas

se aproximaram do Hubble. Dois astronautas saíram da Atlantis e se dirigiram ao telescópio.

Ao abrir a porta de acesso, um deles exclamou: “Esse telescópio tem a massa grande, mas o peso é pequeno.”



Figura 1.7: Figura da Questão 9 de Unidades de Medida, Mecânica e Gravitação

Considerando o texto e as leis de Kepler, pode-se afirmar que a frase dita pelo astronauta

- a) - Se justifica porque o tamanho do telescópio determina a sua massa, enquanto seu pequeno peso decorre da falta de ação da aceleração da gravidade.
- b) - Se justifica ao verificar que a inércia do telescópio é grande comparada à dele próprio, e que o peso do telescópio é pequeno porque a atração gravitacional criada por sua massa era pequena.
- c) - Não se justifica, porque a avaliação da massa e do peso de objetos em órbita tem por base as leis de Kepler, que não se aplicam a satélites artificiais.
- d) - Não se justifica, porque a força-peso é a força exercida pela gravidade terrestre, neste caso, sobre o telescópio e é a responsável por manter o próprio telescópio em órbita.
- e) - Não se justifica, pois a ação da força-peso implica a ação de uma força de reação contrária, que não existe naquele ambiente. A massa do telescópio poderia ser avaliada simplesmente pelo seu volume.
10. (Enem 2009) O Brasil pode se transformar no primeiro país das Américas a entrar no seleto grupo das nações que dispõem de trens-bala. O Ministério dos Transportes prevê o lançamento do edital de licitação internacional para a construção da ferrovia de alta velocidade Rio-São Paulo. A viagem ligará os 403 quilômetros entre a Central do Brasil, no Rio, e a Estação da Luz, no centro da capital paulista, em uma hora e 25 minutos.

Disponível em: <http://oglobo.globo.com>. Acesso em: 14 jul. 2009.

Devido à alta velocidade, um dos problemas a ser enfrentado na escolha do trajeto que será percorrido pelo trem é o dimensionamento das curvas. Considerando-se que uma aceleração lateral confortável para os passageiros e segura para o trem seja de $0,1 g$, em que g é a aceleração da

gravidade (considerada igual a $10m/s^2$), e que a velocidade do trem se mantenha constante em todo o percurso, seria correto prever que as curvas existentes no trajeto deveriam ter raio de curvatura mínimo de, aproximadamente,

- a) - 80 m.
b) - 430 m.
c) - 800 m.
d) - 1.600 m.
e) - 6.400 m.

11. Enem(2016) Uma invenção que significou um grande avanço tecnológico na Antiguidade, a polia composta ou a associação de polias, é atribuída a Arquimedes (287 a.C. a 212 a.C.). O aparato consiste em associar uma série de polias móveis a uma polia fixa. A figura exemplifica um arranjo possível para esse aparato. É relatado que Arquimedes teria demonstrado para o rei Hierão um outro arranjo desse aparato, movendo sozinho, sobre a areia da praia, um navio repleto de passageiros e cargas, algo que seria impossível sem a participação de muitos homens. Suponha que a massa do navio era de 3 000 kg, que o coeficiente de atrito estático entre o navio e a areia era de 0,8 e que Arquimedes tenha puxado o navio com uma força F , paralela à direção do movimento e de módulo igual a 400 N. Considere os fios e as polias ideais, a aceleração da gravidade igual a $10m/s^2$

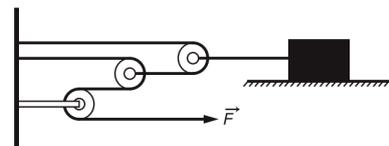


Figura 1.8: Figura da Questão 11 de Unidades de Medida, Mecânica e Gravitação

O número mínimo de polias móveis usadas, nessa situação, por Arquimedes foi:

- a) - 3
b) - 6
c) - 7
d) - 8
e) - 10
12. (Enem 2013) Para serrar os ossos e carnes congeladas, um açougueiro utiliza uma serra de fita que possui três polias e um motor. O equipamento pode ser montado de duas formas diferentes, P e Q. Por questão de segurança, é necessário que a serra possua menor velocidade linear.

Por qual montagem o açougueiro deve optar e qual a justificativa desta opção?

- a) - Q, pois as polias 1 e 3 giram com velocidades lineares iguais em pontos periféricos e a que tiver maior raio terá menor frequência.
- b) - Q, pois as polias 1 e 3 giram com frequência iguais e

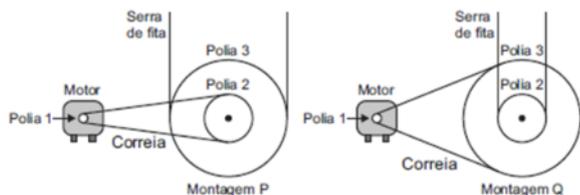


Figura 1.9: Figura da Questão 12 de Unidades de Medida, Mecânica e Gravitação

a) que tiver maior raio terá menor velocidade linear em um ponto periférico.

c) - P, pois as polias 2 e 3 giram com frequências diferentes e a que tiver maior raio terá menor velocidade linear em um ponto periférico.

d) - P, pois as polias 1 e 2 giram com diferentes velocidades lineares em pontos periféricos e a que tiver menor raio terá maior frequência.

e) - Q, pois as polias 2 e 3 giram com diferentes velocidades lineares em pontos periféricos e a que tiver maior raio terá menor frequência.

13. (Enem 2013) Em um dia sem vento, ao saltar de um avião, um paraquedista cai verticalmente até atingir a velocidade limite. No instante em que o paraquedas é aberto (instante T_A), ocorre a diminuição de sua velocidade de queda. Algum tempo após a abertura do paraquedas, ele passa a ter velocidade de queda constante, que possibilita sua aterrissagem em segurança. Que gráfico representa a força resultante sobre o paraquedista, durante o seu movimento de queda?

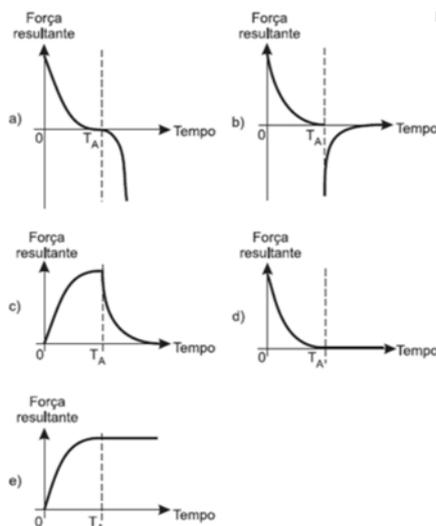


Figura 1.10: Figura da Questão 13 de Unidades de Medida, Mecânica e Gravitação

14. (Enem 2016) O trilho de ar é um dispositivo utilizado em laboratórios de física para analisar movimentos em que corpos de prova (carrinhos) podem se mover com atrito desprezível. A figura ilustra um trilho horizontal com dois carrinhos (1 e 2) em que se realiza um experimento para obter a massa do carrinho 2. No instante em que

o carrinho 1, de massa 150,0 g, passa a se mover com velocidade escalar constante, o carrinho 2 está em repouso. No momento em que o carrinho 1 se choca com o carrinho 2, ambos passam a se movimentar juntos com velocidade escalar constante. Os sensores eletrônicos distribuídos ao longo do trilho determinam as posições e registram os instantes associados à passagem de cada carrinho, gerando os dados do quadro.

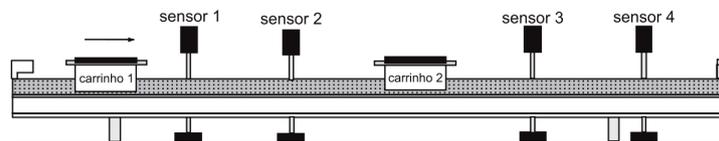


Figura 1.11: Figura da Questão 14 de Unidades de Medida, Mecânica e Gravitação

Carrinho 1		Carrinho 2	
Posição (cm)	Instante (s)	Posição (cm)	Instante (s)
15,0	0,0	45,0	0,0
30,0	1,0	45,0	1,0
75,0	8,0	75,0	8,0
90,0	11,0	90,0	11,0

Figura 1.12: Figura da Questão 14 de Unidades de Medida, Mecânica e Gravitação

Com base nos dados experimentais, o valor da massa do carrinho 2 é igual a:

- a) - 50,0 g.
- b) - 250,0 g.
- c) - 300,0 g.
- d) - 450,0 g.
- e) - 600,0 g.

15. Enem(2016) A invenção e o acoplamento entre engrenagens revolucionaram a ciência na época e propiciaram a invenção de várias tecnologias, como os relógios. Ao construir um pequeno cronômetro, um relojoeiro usa o sistema de engrenagens mostrado. De acordo com a figura, um motor é ligado ao eixo e movimenta as engrenagens fazendo o ponteiro girar. A frequência do motor é de 18 RPM, e o número de dentes das engrenagens está apresentado no quadro.

Engrenagem	Dentes
A	24
B	72
C	36
D	108

Figura 1.13: Figura da Questão 15 de Unidades de Medida, Mecânica e Gravitação

A frequência de giro do ponteiro, em RPM, é

- a) - 1
- b) - 2
- c) - 4
- d) - 81
- e) - 162

16. (Enem 2005) Observe o fenômeno indicado na tirinha a seguir.



Figura 1.14: Figura da Questão 16 de Unidades de Medida, Mecânica e Gravitação

A força que atua sobre o peso e produz o deslocamento vertical da garrafa é a força

- a) - de inércia.
- b) - de empuxo.
- c) - elástica.
- d) - gravitacional.
- e) - centrípeta.

17. (Enem 2005) Observe a situação descrita na tirinha a seguir



Figura 1.15: Figura da Questão 17 de Unidades de Medida, Mecânica e Gravitação

Assim que o menino lança a flecha, há transformação de um tipo de energia em outra. A transformação, nesse caso, é de energia

- a) - potencial elástica em energia gravitacional.
- b) - gravitacional em energia potencial.
- c) - potencial elástica em energia cinética.
- d) - cinética em energia potencial elástica.

e) - gravitacional em energia cinética.

18. (Enem 2003) No Brasil, o sistema de transporte depende do uso de combustíveis fósseis e de biomassa, cuja energia é convertida em movimento de veículos. Para esses combustíveis, a transformação de energia química em energia mecânica acontece

- a) - na combustão, que gera gases quentes para mover os pistões no motor.
- b) - nos eixos, que transferem torque às rodas e impulsionam o veículo.
- c) - na ignição, quando a energia elétrica é convertida em trabalho.
- d) - na exaustão, quando gases quentes são expelidos para trás.
- e) - na carburação, com a difusão do combustível no ar.

19. (Enem 2001) "...O Brasil tem potencial para produzir pelo menos 15 mil megawatts por hora de energia a partir de fontes alternativas. Somente nos Estados da região Sul, o potencial de geração de energia por intermédio das sobras agrícolas e florestais é de 5.000 megawatts por hora. Para se ter uma ideia do que isso representa, a usina hidrelétrica de Ita, uma das maiores do país, na divisa entre o Rio Grande do Sul e Santa Catarina, gera 1.450 megawatts de energia por hora." Esse texto, transcrito de um jornal de grande circulação, contém, pelo menos, UM ERRO CONCEITUAL ao apresentar valores de produção e de potencial de geração de energia. Esse erro consiste em

- a) - apresentar valores muito altos para a grandeza energia.
- b) - usar unidade megawatt para expressar os valores de potência.
- c) - usar unidades elétricas para biomassa.
- d) - fazer uso da unidade incorreta megawatt por hora.
- e) - apresentar valores numéricos incompatíveis com as unidades.

20. (Enem 2001) SEU OLHAR (Gilberto Gil, 1984)

Na eternidade
Eu quisera ter
Tantos anos-luz
Quantos fosse precisar
Para cruzar o túnel
Do tempo do seu olhar.

Gilberto Gil usa na letra da música a palavra composta ANOS-LUZ. O sentido prático, em geral, não é obrigatoriamente o mesmo que na ciência. Na Física, um ano luz é uma medida que relaciona a velocidade da luz e o tempo de um ano e que, portanto, se refere a

- a) - tempo.
- b) - distância.
- c) - luminosidade.
- d) - aceleração.

e) - velocidade.

21. A tabela a seguir resume alguns dados importantes sobre os satélites de Júpiter.

Nome	Diâmetro (km)	Distância média ao centro de Júpiter (km)	Período orbital (dias terrestres)
Io	3.642	421.800	1,8
Europa	3.138	670.900	3,6
Ganimeses	5.262	1.070.000	7,2
Calisto	4.800	1.880.000	16,7

Figura 1.16: Figura da Questão 21 de Unidades de Medida, Mecânica e Gravitação

Ao observar os satélites de Júpiter pela primeira vez, Galileu Galilei fez diversas anotações e tirou importantes conclusões sobre a estrutura de nosso universo. A figura abaixo reproduz uma anotação de Galileu referente a Júpiter e seus satélites.



Figura 1.17: Figura da Questão 21 de Unidades de Medida, Mecânica e Gravitação

De acordo com essa representação e com os dados da tabela, os pontos indicados por 1, 2, 3 e 4 correspondem, respectivamente, a:

- a) - Io, Europa, Ganimeses e Calisto.
- b) - Ganimeses, Io, Europa e Calisto.
- c) - Europa, Calisto, Ganimeses e Io.
- d) - Calisto, Ganimeses, Io e Europa.
- e) - Calisto, Io, Europa e Ganimeses.

22. (Enem 1999) Um sistema de radar é programado para registrar automaticamente a velocidade de todos os veículos trafegando por uma avenida, onde passam em média 300 veículos por hora, sendo $55 \frac{km}{h}$ a máxima velocidade permitida. Um levantamento estatístico dos registros do radar permitiu a elaboração da distribuição percentual de veículos de acordo com sua velocidade aproximada.

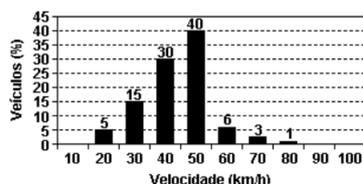


Figura 1.18: Figura da Questão 22 de Unidades de Medida, Mecânica e Gravitação

A velocidade média dos veículos que trafegam nessa avenida é de:

- a) - $35 \frac{km}{h}$.
- b) - $44 \frac{km}{h}$.
- c) - $55 \frac{km}{h}$.
- d) - $76 \frac{km}{h}$.
- e) - $85 \frac{km}{h}$.

23. (Enem 1999) A tabela a seguir apresenta alguns exemplos de processos, fenômenos ou objetos em que ocorrem transformações de energia. Nessa tabela, aparecem as direções de transformação de energia. Por exemplo, o termopar é um dispositivo onde energia térmica se transforma em energia elétrica.

De Em	Elétrica	Química	Mecânica	Térmica
Elétrica	Transformador			Termopar
Química				Reações endotérmicas
Mecânica		Dinamite	Pêndulo	
Térmica				Fusão

Figura 1.19: Figura da Questão 23 de Unidades de Medida, Mecânica e Gravitação

Dentre os processos indicados na tabela, ocorre conservação de energia

- a) - em todos os processos.
- b) - somente nos processos que envolvem transformação de energia sem dissipação de calor.
- c) - somente nos processos que envolvem transformação de energia mecânica.
- d) - somente nos processos que não envolvem de energia química.
- e) - somente nos processos que não envolvem nem energia química nem térmica.

24. (Enem 1998) As bicicletas possuem uma corrente que liga uma coroa dentada dianteira, movimentada pelos pedais, a uma coroa localizada no eixo da roda traseira, como mostra na figura seguinte



Figura 1.20: Figura da Questão 24 de Unidades de Medida, Mecânica e Gravitação

O número de voltas dadas pela roda traseira a cada pedalada depende do tamanho relativo destas coroas.

Quando se dá uma pedalada na bicicleta da figura (isto é, quando a coroa acionada pelos pedais dá uma volta completa), qual é a distância aproximada percorrida pela

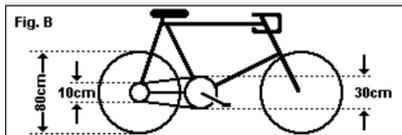


Figura 1.21: Figura da Questão 24 de Unidades de Medida, Mecânica e Gravitação

bicicleta, sabendo-se que o comprimento de um círculo de raio R é igual a $2\pi R$, onde $\pi \approx 3$?

- a) - 1,2 m.
 d) - 14,4 m.
 b) - 2,4 m.
 e) - 48,0 m.
 c) - 7,2 m.
25. (Enem 1998) As bicicletas possuem uma corrente que liga uma coroa dentada dianteira, movimentada pelos pedais, a uma coroa localizada no eixo da roda traseira, como mostra a figura seguinte

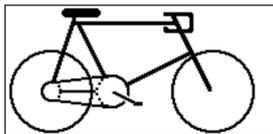


Figura 1.22: Figura da Questão 25 de Unidades de Medida, Mecânica e Gravitação

O número de voltas dadas pela roda traseira a cada pedalada depende do tamanho relativo destas coroas. Com relação ao funcionamento de uma bicicleta de marchas, onde cada marcha é uma combinação de uma das coroas dianteiras com uma das coroas traseiras, são formuladas as seguintes afirmativas:

- I.** numa bicicleta que tenha duas coroas dianteiras e cinco traseiras, temos um total de dez marchas possíveis onde cada marcha representa a associação de uma das coroas dianteiras com uma das traseiras.
II. em alta velocidade, convém acionar a coroa dianteira de maior raio com a coroa traseira de maior raio também.
III. em uma subida íngreme, convém acionar a coroa dianteira de menor raio e a coroa traseira de maior raio.

Entre as afirmações anteriores, estão corretas:

- a) - I e III apenas.
 b) - I, II e III apenas.
 c) - I e II apenas.
 d) - II apenas.
 e) - III apenas.
26. (Enem 1998) Um portão está fixo em um muro por duas dobradiças A e B, conforme mostra a figura seguinte, sendo P o peso do portão.

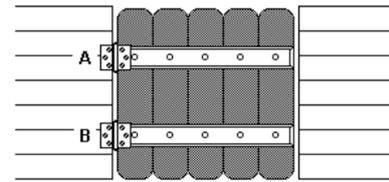


Figura 1.23: Figura da Questão 26 de Unidades de Medida, Mecânica e Gravitação

Caso um garoto se dependure no portão pela extremidade livre, e supondo que as reações máximas suportadas pelas dobradiças sejam iguais,

- a) - é mais provável que a dobradiça A arrebente primeiro que a B.
 b) - é mais provável que a dobradiça B arrebente primeiro que a A.
 c) - seguramente as dobradiças A e B arrebentaram simultaneamente.
 d) - nenhuma delas sofrerá qualquer esforço.
 e) - o portão quebraria ao meio, ou nada sofreria.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Seguem alguns trechos de uma matéria da revista *Superinteressante*, que descreve hábitos de um morador de Barcelona (Espanha), relacionando-os com o consumo de energia e efeitos sobre o ambiente.

I. Apenas no banho matinal, por exemplo, um cidadão utiliza cerca de 50 litros de água, que depois terá que ser tratada. Além disso, a água é aquecida consumindo 1,5 quilowatt-hora (cerca de 1,3 milhões de calorias), e para gerar essa energia foi preciso perturbar o ambiente de alguma maneira ...

III. Na hora de recolher o lixo doméstico ... quase 1kg por dia. Em cada quilo há aproximadamente 240 gramas de papel, papelão e embalagens; 80 gramas de plástico; 55 gramas de metal, 40 gramas de material biodegradável e 80 gramas de vidro.

27. (Enem 1998) Com relação ao trecho I, supondo a existência de um chuveiro elétrico, pode-se afirmar que:

- a) - a energia usada para aquecer o chuveiro é de origem química, transformando-se em energia elétrica.
 b) - a energia elétrica é transformada no chuveiro em energia mecânica e, posteriormente, em energia térmica.
 c) - o aquecimento da água deve-se à resistência do chuveiro, onde a energia elétrica é transformada em energia térmica.
 d) - a energia térmica consumida nesse banho é posteriormente transformada em energia elétrica.
 e) - como a geração da energia perturba o ambiente, pode-se concluir que sua fonte é algum derivado do petróleo.

TEXTO PARA AS PRÓXIMAS 3 QUESTÕES:

Na figura seguinte está esquematizado um tipo de usina utilizada na geração de eletricidade.

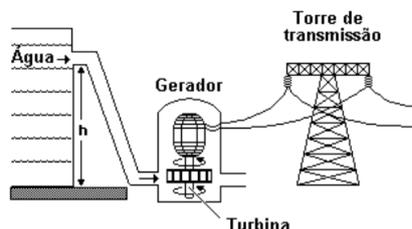


Figura 1.24: Figura da Questão 28, 29 e 30 de Unidades de Medida, Mecânica e Gravitação

28. (Enem 1998) A eficiência de uma usina, do tipo da representada na figura anterior, é da ordem de 0,9, ou seja, 90% da energia da água no início do processo se transforma em energia elétrica.

A usina Ji-Paraná, do Estado de Rondônia, tem potência instalada de 512 milhões de watts, e a barragem tem altura de aproximadamente 120m. A vazão do Rio Ji-Paraná, em litros de água por segundo, deve ser da ordem de:

- a) - 50
b) - 500
c) - 5.000
d) - 50.000
e) - 500.000
29. (Enem 1998) No processo de obtenção de eletricidade, ocorrem várias transformações de energia. Considere duas delas:
- I.** cinética em elétrica
II. potencial gravitacional em cinética
- Analisando o esquema anterior, é possível identificar que elas se encontram, respectivamente, entre:
- a) *I* - a água no nível *h* e a turbina, *II* - o gerador e a torre de distribuição.
b) *I* - a água no nível *h* e a turbina, *II* - a turbina e o gerador.
c) *I* - a turbina e o gerador, *II* - a turbina e o gerador.
d) *I* - a turbina e o gerador, *II* - a água no nível *h* e a turbina.
e) *I* - o gerador e a torre de distribuição, *II* - a água no nível *h* e a turbina.

30. (Enem 1998) Analisando o esquema, é possível identificar que se trata de uma usina:

a) - hidrelétrica, porque a água corrente baixa a temperatura da turbina.

- b) - hidrelétrica, porque a usina faz uso da energia cinética da água.
c) - termoeletrica, porque no movimento das turbinas ocorre aquecimento.
d) - eólica, porque a turbina é movida pelo movimento da água.
e) - nuclear, porque a energia é obtida do núcleo das moléculas de água.

31. (Enem 2008) O gráfico a seguir modela a distância percorrida, em km, por uma pessoa em certo período de tempo. A escala de tempo a ser adotada para o eixo das abscissas depende da maneira como essa pessoa se desloca.

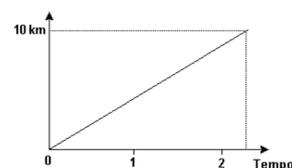


Figura 1.25: Figura da Questão 31 de Unidades de Medida, Mecânica e Gravitação

Qual é a opção que apresenta a melhor associação entre meio ou forma de locomoção e unidade de tempo, quando são percorridos 10 km?

- a) - carroça - semana
b) - carro - dia
c) - caminhada - hora
d) - bicicleta - minuto
e) - avião - segundo
32. (FEI) Um automóvel realiza uma curva de raio 20 m com velocidade constante de 72 km/h. qual é a sua aceleração durante a curva
- a) 0 m/s^2
b) 5 m/s^2
c) 10 m/s^2
d) 20 m/s^2
e) $3,6 \text{ m/s}^2$

33. (UFRS) Analise as afirmações seguintes.

I) - Duas pessoas sentadas em um mesmo automóvel podem estar se deslocando em relação à estrada com diferentes velocidades lineares.

II) - Um corpo é deixado cair livremente de uma altura h acima do solo horizontal e outro é lançado horizontalmente, no mesmo instante e a partir da mesma altura h acima do solo, com grande velocidade. Desprezando-se o efeito das forças que o ar exerce sobre eles, atingirão o solo ao mesmo tempo.

III) - Quando o módulo da velocidade de um móvel for constante, esse móvel não possui aceleração.

Quais afirmações estão corretas?

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

34. (ITA) Um avião executa uma curva nivelada (sem subir ou descer) e equilibrada. O piloto deve incliná-lo com respeito à horizontal (à maneira de um ciclista em uma curva), de ângulo θ . Se $\theta = 60^\circ$, a velocidade da aeronave é 100m/s , e a aceleração local da gravidade é de $9,5\text{m/s}^2$, qual é, aproximadamente, o raio de curvatura?

- a) 600 m.
- b) 750 m.
- c) 200 m.
- d) 350 m.
- e) 1000 m.

35. (UECE) Um homem de peso P encontra-se no interior de um elevador. Considere as seguintes situações:

- 1). O elevador está em repouso, ao nível do solo.
- 2). O elevador sobe com aceleração uniforme \vec{a} durante alguns segundos.
- 3). Após esse tempo, o elevador continua a subir, a uma velocidade constante \vec{v} .

Analisar as afirmativas.

- I).** A força \vec{F} que o soalho do elevador exerce nos pés do homem é igual, em módulo, ao peso \vec{P} vetorial do homem, na três situações.
- II).** As situações (1) e (3) são dinamicamente as mesmas: não há aceleração, pois a força resultante é nula.
- III).** Na situação (2), o homem está acelerado para cima, devendo a força \vec{F} que atua nos seus pés ser maior que o peso, em módulo.

Está(ão) correta(s) somente

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

36. (FEI) Para um móvel que descreve trajetória circular com velocidade constante, podemos afirmar que

- a) o valor da aceleração é nulo.
- b) o valor da aceleração é constante.

- c) o valor da velocidade varia em função do tempo.
- d) o deslocamento é nulo para qualquer intervalo de tempo.
- e) o valor da aceleração varia em função do tempo.

37. (FEI) No movimento retilíneo uniformemente variado, com velocidade inicial nula, a distância percorrida é

- a) diretamente proporcional ao tempo de percurso.
- b) inversamente proporcional ao tempo de percurso.
- c) diretamente proporcional ao quadrado do tempo de percurso.
- d) inversamente proporcional ao quadrado do tempo de percurso.
- e) diretamente proporcional à velocidade.

38. (ITA) Dois blocos de massas $m_1 = 3,0\text{kg}$ e $m_2 = 5,0\text{kg}$ deslizam sobre um plano, inclinado de 60° com relação a horizontal, encostados um no outro com o bloco 1 acima do bloco 2. Os coeficientes de atrito cinético entre o plano inclinado e os blocos são $\mu_1 = 0,4$ e $\mu_2 = 0,6$, respectivamente, para os blocos 1 e 2. Considerando a aceleração da gravidade $g = 10\text{m/s}^2$, a aceleração a_1 do bloco 1 e a força F_1 que o bloco 1 exerce sobre o bloco 2 são, respectivamente,

- a) $6,0\text{m/s}^2$; $2N$
- b) $0,46\text{m/s}^2$; $3,2N$
- c) $1,1\text{m/s}^2$; $17N$
- d) $8,5\text{m/s}^2$; $26N$
- e) $8,5\text{m/s}^2$; $42N$

39. (FATEC) Um corpo atirado horizontalmente, com velocidade 10 m/s , sobre uma superfície horizontal, desliza 20 m até parar. Adotando $g = 10\text{ m/s}^2$, o coeficiente de atrito cinético entre o corpo e a superfície é

- a) 0,13
- b) 0,25
- c) 0,40
- d) 0,50
- e) 0,75

40. (UNITAU) Um exaustor, ao descarregar grãos do porão de um navio, ergue-os até a uma altura de $10,0\text{ m}$ e depois lança-os com uma velocidade de $4,0\text{ m/s}^2$. Se os grãos são descarregados à razão de $2,0\text{ kg}$ por segundo, conclui-se que, para realizar esta tarefa, o motor do exaustor deve ter uma potência mínima de (considere $g = 10,0\text{ m/s}^2$)

- a) $1,96 \times 10^2\text{W}$.
- b) $2,16 \times 10^2\text{W}$.
- c) $2,00 \times 10^2\text{W}$.
- d) $1,00 \times 10^2\text{W}$.
- e) 16W .

41. (UEL) Uma mola, submetida à ação de uma força de intensidade $10N$, está deformada de $2,0\text{cm}$. O módulo do

- trabalho realizado pela força elástica na deformação de 0 a $2,0\text{cm}$, foi, em joules, de
- 0,10
 - 0,20
 - 0,50
 - 1,0
 - 2,0
42. (UFPI) O conteúdo energético de 100 gramas de um determinado tipo de doce é de 400 kcal (uma caloria é, aproximadamente, igual a $4,2\text{ joules}$). Um adulto de 60 kg “queimaria” essas calorias subindo um morro de altura, aproximadamente, igual a
- 4200 m
 - 2800 m
 - 1000 m
 - 750 m
 - 500 m
43. (UERJ) Duas goiabas de mesma massa G_1 e G_2 , desprendem-se, num mesmo instante, de galhos diferentes. A goiaba G_1 cai de uma altura que corresponde ao dobro daquela de que cai G_2 . Ao atingirem o solo, a razão $\frac{E_{c2}}{E_{c1}}$, entre as energias cinéticas de G_2 e G_1 , terá o seguinte valor:
- $1/4$
 - $1/2$
 - 2
 - 4
 - 1
44. (UEL) Uma pedra é arremessada para cima, formando com a horizontal um ângulo de 45° . Sendo desprezível a resistência do ar, a partir do lançamento até atingir a altura máxima, a
- componente horizontal da quantidade de movimento da pedra não se altera.
 - componente vertical da quantidade de movimento da pedra não se altera.
 - pedra não recebe impulso de nenhuma força.
 - energia cinética da pedra não se altera.
 - velocidade da pedra diminui até se anular.
45. (UFRS) Dois corpos com massas de 2kg e 4kg se movimentam, livres de forças externas, na mesma direção e em sentidos contrários, respectivamente com velocidades que valem 10 m/s e 8 m/s , colidem frontalmente. Qual pode ser a máxima perda de energia cinética do sistema constituído pelos dois corpos durante a colisão?
- 228J
 - 216
 - 114J
 - 54J
 - 12J
46. (UFAL) Um carrinho de montanha-russa, com duas pessoas, tem massa total de 300kg e é solto de uma altura de 12m . Após longa trajetória, verifica-se a perda de 80% da energia mecânica inicial e então, no trecho horizontal, um sistema de mola é usado para brear o carrinho. A aceleração local da gravidade é de 10m/s^2 e a constante elástica da mola é de $1,0 \times 10^4\text{N/m}$. Nessas condições, a deformação máxima da mola é, em metros,
- 1,2
 - 0,80
 - 0,40
 - 0,20
 - 0,10
47. (UNESP) Conta-se que Newton teria descoberto a lei da gravitação ao lhe cair uma maçã na cabeça. Suponha que Newton tivesse $1,70\text{m}$ de altura e se encontrasse em pé e que a maçã, de massa $0,20\text{kg}$, tivesse se soltado, a partir do repouso, de uma altura de $3,00\text{m}$ do solo. Admitindo $g = 10\text{m/s}^2$ e desprezando-se a resistência do ar, pode-se afirmar que a energia cinética da maçã, ao atingir a cabeça de Newton, seria, em joules, de
- 0,60
 - 2,00
 - 2,60
 - 6,00
 - 9,40
48. (UFV-1999) Uma pessoa relacionou abaixo os seguintes fenômenos naturais observados no nosso planeta.
- movimento das marés
 - chuva
 - terremoto
 - relâmpago
- O(s) fenômeno(s) afetado(s) diretamente pela posição da Lua em relação à Terra é(são)
- apenas *III*.
 - apenas *I*.
 - apenas *I* e *III*.
 - apenas *II* e *III*.
 - apenas *I* e *IV*.
49. (UFMG-2002) O Pequeno Príncipe, do livro de mesmo nome, de *Antoine Saint-Exupéry*, vive em um asteroide pouco maior que esse personagem, que tem a altura de uma criança terrestre. Em certo ponto desse asteroide, existe uma rosa como ilustrado na Figura.
- Após observar essa Figura, Júlia formula as seguintes hipóteses:
- O Pequeno Príncipe não pode ficar de pé ao lado da rosa, porque o módulo da força gravitacional é menor que

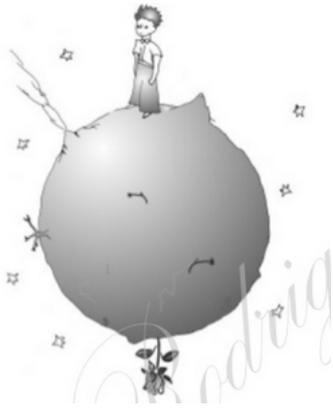


Figura 1.26: Figura da Questão 49 de Unidades de Medida, Mecânica e Gravitação

o módulo do peso do personagem.

II.) Se a massa desse asteroide for igual à da Terra, uma pedra solta pelo Pequeno Príncipe chegará ao solo antes de uma que é solta na Terra, da mesma altura.

Analisando-se essas hipóteses, pode-se concluir que

- a) apenas a *I* está correta.
 - b) apenas a *II* está correta.
 - c) as duas estão corretas.
 - d) nenhuma das duas está correta.
 - e) não é possível responder a questão apenas baseado nas hipóteses levantadas.
50. (UFSCAR) Supondo-se que 90% da população mundial saísse em passeata, ao mesmo tempo, caminhando em direção ao leste. Tal deslocamento poderia contribuir para
- a) uma diminuição na velocidade de rotação da Terra.
 - b) uma diminuição na distância entre a Terra e a Lua.
 - c) uma diminuição no valor da aceleração da gravidade da Terra.
 - d) um aumento na aceleração centrípeta na linha do Equador da Terra.
 - e) um aumento na intensidade do campo magnético da Terra.
51. (UFMG) A Terra atrai um pacote de arroz com uma força de $49N$. Pode-se, então, afirmar que o pacote de arroz
- a) atrai a Terra com uma força de $49N$.
 - b) atrai a Terra com uma força menor do que $49N$.
 - c) não exerce força nenhuma sobre a Terra.
 - d) repele a Terra com uma força de $49N$.
 - e) repele a Terra com uma força menor do que $49N$.
52. (PUC-MG-1999) É fato bem conhecido que a aceleração da gravidade na superfície de um planeta é diretamente proporcional à massa do planeta e inversamente proporcional ao quadrado do seu raio. Seja g a aceleração da gravidade na superfície da Terra. Em um planeta fictício, cuja massa

é o triplo da massa da Terra e cujo raio também seja igual a três vezes o raio terrestre, o valor da aceleração da gravidade na superfície será

- a) g
 - b) $g/2$
 - c) $g/3$
 - d) $2g$
 - e) $3g$
53. (PUC-PR/97) Um projétil de massa $100g$ é lançado obliquamente a partir do solo, para o alto, numa direção que forma 60° com a horizontal, com velocidade de $120m/s$, primeiro na Terra e posteriormente na Lua.
- Considerando a aceleração da gravidade da Terra o sêxtuplo da gravidade lunar, e desprezíveis todos os atritos nos dois experimentos, analise as proposições a seguir:
- I.)** A altura máxima atingida pelo projétil é maior na lua que na Terra.
 - II.)** A velocidade do projétil, no ponto mais alto da trajetória, será a mesma na Lua e na Terra.
 - III.)** O alcance horizontal máximo será maior na Lua.
 - IV.)** A velocidade com que o projétil toca o solo é a mesma na Lua e na Terra.
- Está correta ou estão corretas
- a) apenas *III* e *IV*.
 - b) apenas *II*.
 - c) apenas *III*.
 - d) todas.
 - e) nenhuma delas.
54. (UNITAU) Quando um objeto está em queda livre,
- a) sua energia cinética se conserva.
 - b) sua energia potencial gravitacional se conserva.
 - c) não há mudança de sua energia total.
 - d) a energia cinética se transforma em energia potencial.
 - e) nenhum trabalho é realizado sobre o objeto.
55. (ITA) Um bloco com massa de $0,20kg$, inicialmente em repouso, é derrubado de uma altura de $h = 1,20m$ sobre uma mola cuja constante de força é $k = 19,6N/m$. Desprezando a massa da mola, a distância máxima que a mola será comprimida é
- a) 0,24
 - b) 0,32
 - c) 0,48
 - d) 0,54
 - e) 0,60
56. (PUC-PR) Um sistema de partículas está sujeito à ação exclusiva de forças conservativas. Então, é correto afirmar

que

- a) não há variação da energia potencial do sistema.
- b) a trajetória das partículas é obrigatoriamente curvilínea.
- c) a energia mecânica do sistema não varia.
- d) um aumento na energia cinética do sistema implica obrigatoriamente em um aumento de sua energia mecânica.
- e) a energia cinética do sistema permanece constante.

57. (UFV) Considere o volume de uma gota como $5,0 \times 10^{-2} \text{ ml}$. A ordem de grandeza do número de gotas em um litro de água é

- a) 10^3
- b) 10^5
- c) 10^2
- d) 10^4
- e) 10^6

58. (CESGRANRIO) O fumo é comprovadamente um vício prejudicial à saúde. Segundo dados da Organização Mundial da Saúde, um fumante médio, ou seja, aquele que consome cerca de 10 cigarros por dia, ao chegar à meia-idade terá problemas cardiovasculares. A ordem de grandeza do número de cigarros consumidos por este fumante durante 30 anos é de

- a) 10^2
- b) 10^3
- c) 10^4
- d) 10^5
- e) 10^6

59. (ITA) No campeonato mundial de arco e flecha, dois concorrentes discutem sobre a Física que está contida na arte do arqueiro. Surge então a seguinte dúvida: quando o arco está esticado, no momento do lançamento da flecha, a força exercida sobre a corda pela mão do arqueiro é igual à

- I.) força exercida pela sua outra mão sobre a madeira do arco.
- II.) tensão da corda.
- III.) força exercida sobre a flecha pela corda no momento em que o arqueiro larga a corda.

Neste caso

- a) todas as afirmativas são verdadeiras.
- b) todas as afirmativas são falsas.
- c) somente I e III são verdadeiras.
- d) somente I e II são verdadeiras.
- e) somente II é verdadeira.

60. (ITA) Uma bola é lançada horizontalmente do alto de um edifício, tocando o solo decorridos, aproximadamente, 2 segundos. Sendo de 2,5 metros a altura de cada andar, o

número de andares do edifício é

- a) 5
- b) 6
- c) 8
- d) 9
- e) indeterminado, pois a velocidade horizontal de arremesso da bola não foi fornecida.

Unidades de Medidas, Mecânica e Gravitação

- 1) d.
- 2) d.
- 3) c.
- 4) e.
- 5) e.
- 6) a.
- 7) c.
- 8) e.
- 9) d.
- 10) e.
- 11) b.
- 12) a.
- 13) b.
- 14) c.
- 15) a.
- 16) e.
- 17) c.
- 18) a.
- 19) d.
- 20) b.
- 21) b.
- 22) b.
- 23) a.
- 24) c.
- 25) a.
- 26) a.
- 27) d.
- 28) e.

- 29) d.
- 30) b.
- 31) c.
- 32) d.
- 33) d.
- 34) a.
- 35) d.
- 36) b.
- 37) c.
- 38) a.
- 39) b.
- 40) b.
- 41) a.
- 42) e.
- 43) b.
- 44) a.
- 45) b.
- 46) c.
- 47) c.
- 48) b.
- 49) b.
- 50) a.
- 51) a.
- 52) c.
- 53) d.
- 54) c.
- 55) e.
- 56) c.
- 57) d.
- 58) d.
- 59) a.
- 60) c.