

-- CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS --

Em relação ao movimento dos objetos, julgue os itens subsequentes.

- 81** Considere que uma criança, ao viajar de carro sem estar devidamente presa ao cinto de segurança, ficava escorregando do banco do carro e que, nessa situação, quando o carro acelerava, a criança movia-se para trás; quando o veículo freava bruscamente, ela movia-se para frente; e, quando o carro realizava uma curva, a criança era jogada para fora da curva. Essa situação é explicada pela primeira lei de Newton: a criança experimenta a sensação de que está sendo empurrada ou puxada, como se essa lei estivesse sendo violada, e a velocidade dela está variando, mas não existe nenhuma força resultante atuando sobre ela.
- 82** Considere que, em virtude da atração gravitacional, dois asteroides, A e B, de massas equivalentes no espaço interplanetário, atraíam-se e choquem-se, de modo que, se uma pessoa estivesse em A, veria o asteroide B caindo sobre sua cabeça; se estivesse em B, teria a mesma sensação. Nessa situação hipotética, esse efeito ocorre devido à energia potencial gravitacional do asteroide A, supondo-se que ele caia de uma altura h do asteroide B.
- 83** Considere que o movimento de uma pessoa oscilando em uma cama elástica seja dado pela equação a seguir, em que ω consiste na velocidade angular.

$$y(t) = A \sin(\omega t)$$

Nessas condições, a normal (N) exercida pela cama elástica nos pés da pessoa pode ser calculada pela equação adiante, em que g representa a aceleração da gravidade e m , a massa da pessoa.

$$N = m[g - \omega^2 y(t)]$$

- 84** Há duas categorias de equilíbrio de rotação para um corpo: equilíbrio estático e equilíbrio dinâmico.
- 85** O ângulo de elevação θ que uma pista de corrida deve ter para que as rodas dos carros não tenham que depender do atrito para evitar o escorregamento é dado pela equação seguinte, em que v representa a velocidade do carro, r , o raio da curva, e g , a aceleração da gravidade.

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{v^2}{rg} \right)$$

Julgue os itens a seguir, a respeito de fenômenos relativos à mecânica.

- 86** A potência fornecida a uma partícula por uma força resultante atuante sobre ela é igual à taxa temporal com a qual a energia cinética da partícula varia.
- 87** Considere que um bloco de massa m ligado, na posição de repouso, a uma mola com constante elástica k caia a partir dessa posição. Nesse caso, o valor da distância máxima d de queda do bloco, antes de iniciar-se seu movimento de subida, é dado por $d = \frac{mg}{k}$, em que g representa a aceleração da gravidade.
- 88** Considere que um motorista com 100 kg de massa, usando cinto de segurança, tenha colidido contra um poste, a 90 km/h. Considere, ainda, que um perito da polícia civil tenha determinado que o carro e o motorista movimentaram-se cerca de 1 m após a colisão e que a aceleração era constante durante a colisão. Nessa situação hipotética, a força que o cinto de segurança exerceu sobre o motorista foi de -725.000 N.
- 89** Caso um carro com 1.500 kg mova-se em uma trajetória circular com raio de 50 m a uma velocidade de 30 m/s, ele terá uma quantidade de movimento angular, em relação à origem, de $3,6 \times 10^5 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$.
- 90** Considere que uma balsa de área A , espessura C e massa m_b flutue em águas tranquilas, com D cm submersos. Considere, ainda, que, ao sair uma pessoa da balsa, B cm fiquem submersos. Nessa situação hipotética, a massa da pessoa é igual a $m_p = m_b \left(\frac{B}{D} - 1 \right)$.

Com relação à história e evolução das ideias da física, julgue os seguintes itens.

- 91** A teoria da relatividade contribuiu para formar uma imagem realística sobre a natureza física, em particular acerca das relações entre teoria, matemática e experiência.
- 92** Na mecânica aristotélica, um corpo só pode ter um único movimento de cada vez, de forma que um projétil que seja arremessado obliquamente terá uma trajetória retilínea ascendente até que a ação inicial esgote-se, quando, em seguida, o corpo cairá verticalmente.
- 93** A cosmogonia e a mitologia dos povos antigos foram as ideias embrionárias que, lentamente, ao longo de milênios, evoluíram para dar origem à cosmologia, à mecânica e à física.

Julgue os itens a seguir, a respeito de fenômenos relativos à termodinâmica.

- 94** Quando a temperatura de um corpo aumenta, em geral observa-se uma expansão de suas dimensões, o que ocorre devido ao aumento da energia interna do material.
- 95** Em uma transição de fase, uma substância pode absorver grandes quantidades de calor sem variar a sua temperatura.
- 96** Em qualquer processo termodinâmico que ocorra entre dois estados de equilíbrio, o resultado da soma da entropia do sistema com a entropia da vizinhança pode diminuir ao longo do processo.
- 97** O ciclo de Carnot consiste em quatro transformações termodinâmicas: uma expansão isotérmica, uma expansão adiabática, uma compressão isocórica e uma compressão adiabática.
- 98** Os processos termodinâmicos que acontecem na natureza são todos reversíveis.
- 99** Para um gás ideal, a capacidade térmica molar à pressão constante é maior que o volume constante, sendo a diferença dada pelo produto da constante universal dos gases R com a quantidade de matéria n .
- 100** Considere que dois recipientes, A e B, sejam conectados entre si por meio de uma válvula fechada. Suponha que, no recipiente A, existe certa quantidade de gás real à pressão P , e, no recipiente B, vácuo. Considere, também, que ambos estejam em um banho térmico, ou seja, mergulhados em uma grande quantidade de água isolada do resto do universo, a uma dada temperatura e em equilíbrio com ela. Nessa situação hipotética, quando a válvula for aberta, a amostra de gás do recipiente A se expandirá pelo recipiente B, contra uma pressão externa igual a $2P$.

Espaço livre

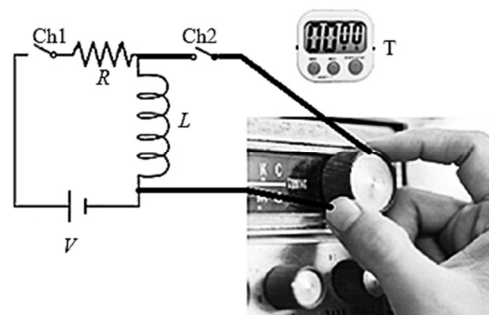
Em uma via pouco movimentada, à noite, Fernando voltava para casa dirigindo seu automóvel e atropelou e matou Estela, que estava parada na via. Segundo se verificou posteriormente, Estela era esposa de Fernando, o que levantou a hipótese de ter havido intenção criminosa (feminicídio). Os peritos criminais que analisaram as circunstâncias da ocorrência verificaram que as marcas de pneu no local da colisão indicaram que o processo de frenagem se iniciou a 6,9 m de distância do local do impacto e que, com o impacto do automóvel, Estela foi lançada a 10 m de distância. Além disso, eles constataram que a massa de Estela era de 60 kg, as massas do carro e do condutor eram de 1.400 kg e o coeficiente de atrito dinâmico entre pneu e asfalto, no local, era $\mu_d = 0,5$.

A partir dessa situação hipotética, considerando-se que a aceleração da gravidade é igual a 10 m/s^2 , julgue os itens a seguir, a respeito das possíveis conclusões dos peritos.

- 101** Se Estela foi lançada por um ângulo igual a 45° , então sua velocidade horizontal inicial foi superior a 9 m/s.
- 102** Supondo-se que a velocidade horizontal inicial de Estela tenha sido de 7,0 m/s e que a colisão tenha durado 0,01 s, então a força horizontal transmitida pelo carro a Estela, na colisão, foi de 42.000 N.
- 103** Se a velocidade de impacto foi estimada em 36 km/h, a velocidade do veículo imediatamente antes de se iniciar o processo de frenagem era superior a 45 km/h.
- 104** Caso não tivessem sido encontradas marcas de frenagem no local do impacto, os peritos deveriam concluir e registrar no laudo que houve feminicídio.
- 105** A observação de marcas de pneu na via apenas a partir de certa metragem revela a inocorrência de processo de frenagem anterior à formação dessas marcas.

Espaço livre

Luíza relatou a um delegado de polícia estar sofrendo, nos últimos dias, choques elétricos sucessivamente mais desagradáveis quando vai usar seu rádio de pilhas. Sugeriu que isso poderia ter sido provocado por Marcos, seu marido, com quem vinha tendo problemas conjugais. Peritos enviados à residência de Luíza, após análise, encontraram um circuito elétrico acoplado ao botão do rádio, conforme ilustrado a seguir, em que $V = 12 \text{ V}$, $R = 100 \Omega$ e $L = 10.000 \text{ H}$. Para esse circuito, a chave Ch1 fecha assim que o rádio é ligado (e Ch2 permanece aberta) e, no tempo programado no temporizador T, cujo tempo é medido em segundos, a chave Ch1 abre e a chave Ch2 fecha. Em seu depoimento, Marcos confessou que a intenção era fazer Luíza receber choques cada vez maiores, até que o último a matasse.



amperagem	efeito
100 μA a 1 mA	limiar da sensação
1 mA a 5 mA	formigamento
5 mA a 10 mA	desconforto
10 mA a 20 mA	pânico
20 mA a 30 mA	paralisia muscular
30 mA a 50 mA	respiração afetada
50 mA a 100 mA	fibrilação ventricular
100 mA a 200 mA	morte

Internet: <www.newtoncbraga.com.br>.

Tendo como referência a situação hipotética apresentada e os dados da tabela anterior, que mostra os efeitos da corrente elétrica no organismo humano, e assumindo $e^{-0,1} = 0,905$ e $e^{-2,4} = 0,091$, julgue os itens seguintes.

- 106** A equação diferencial que caracteriza o circuito apresentado, imediatamente após o rádio ser ligado, pode ser corretamente escrita como $-V + Ri + L \frac{di}{dt} = 0$, em que i representa a corrente elétrica e t indica o tempo.
- 107** No momento em que a chave Ch1 fecha, o indutor funciona como um termo de inércia para o circuito, o que gera o aumento gradativo da corrente com o tempo.
- 108** No instante em que a chave Ch1 abre e a chave Ch2 fecha, o circuito passa a ser do tipo RL , com nova resistência e mesma fonte.
- 109** Se o temporizador T for ajustado para ativar a chave Ch2 10 s após o rádio ser ligado, nesse momento, a corrente sobre o indutor seria suficiente para gerar apenas desconforto em Luíza.
- 110** Se o temporizador T for programado para fechar a chave Ch2 e abrir a chave Ch1 após 4 min, a corrente no circuito atingirá valor suficiente para matar Luíza.
- 111** Quanto maior for a razão entre a resistência apresentada pelo corpo de Luíza e a resistência R , maior será a tensão no sistema Luíza-indutor, após a abertura da chave Ch1 e o fechamento da chave Ch2.
- 112** A corrente máxima fornecida pelo circuito, de 120 mA, é suficiente para matar Luíza.
- 113** O sistema em análise não funcionará como deseja Marcos, pois o tempo de descarga será igual ao tempo de carga.

Acerca das teorias da relatividade especial e geral e da teoria quântica, duas grandes vertentes da física moderna, apresentadas no século XX, que impactaram o modo de se compreender o mundo, julgue os próximos itens.

- 114** A partir das definições de massa relativística (m) e de massa inercial (m_0) e da equação $E = mc^2$, deriva-se um termo que representa a energia de repouso de um corpo.
- 115** O experimento da dupla-fenda apresentado por Thomas Young no início do século XIX não suscitou discussões, exceto quando se percebeu, no século seguinte, que ele representaria um comportamento ondulatório para o que se imaginou serem corpúsculos, no âmbito da física clássica.
- 116** No contexto da óptica geométrica, já se defendia, à época de Newton, um comportamento dual da luz, ainda que distinto do que se confirmou com o advento da física quântica.
- 117** O fenômeno da radiação de corpo negro dá-se quando um feixe de luz incide sobre a superfície negra de uma placa metálica e é refletido com energia quantizada.
- 118** A noção de um elemento observador é crucial tanto na física quântica quanto na teoria da relatividade especial, de modo que, em ambas, o observador é concebido da mesma maneira.
- 119** A importância do movimento harmônico simples unidimensional reside no fato de que qualquer potencial unidimensional bem comportado matematicamente pode, em certas condições, ser aproximado por um potencial quadrático.
- 120** O modelo atômico do átomo de hidrogênio proposto por Niels Bohr, em 1913, apresentava o conceito de nuvem eletrônica, posteriormente reformado no contexto da física quântica.

Espaço livre