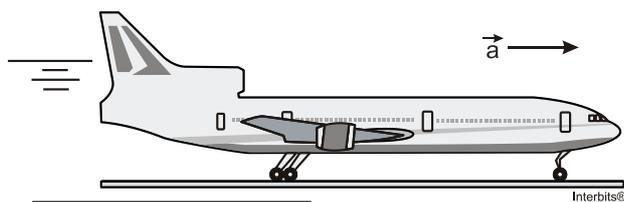


# REVER

## AULA 2 DO CAP 3 DO LIVRO 2

1. Num jato que se desloca sobre uma pista horizontal, em movimento retilíneo uniformemente acelerado, um passageiro decide estimar a aceleração do avião. Para isto, improvisa um pêndulo que, quando suspenso, seu fio fica aproximadamente estável, formando um ângulo  $\theta = 25^\circ$  com a vertical e em repouso em relação ao avião. Considere que o valor da aceleração da gravidade no local vale  $10 \text{ m/s}^2$ , e que  $\sin 25^\circ \cong 0,42$ ;  $\cos 25^\circ \cong 0,90$ ;  $\tan 25^\circ \cong 0,47$ . Das alternativas, qual fornece o módulo aproximado da aceleração do avião e melhor representa a inclinação do pêndulo?



- a)  $4,7 \text{ m/s}^2$
- b)  $9,0 \text{ m/s}^2$
- c)  $4,2 \text{ m/s}^2$
- d)  $4,7 \text{ m/s}^2$
- e)  $4,2 \text{ m/s}^2$

2. O ultrassom possui frequência acima do limite audível para o ser humano, ou seja, acima de **20 kHz**, podendo alcançar

vários giga-hertz. Pesquisadores em um submarino estão utilizando ultrassom para detectar a localização de um antigo navio preso em uma geleira, no polo sul. As ondas ultrassônicas propagam-se primeiramente no mar, onde se encontra o gerador de ultrassom, e seguem em direção à geleira. Sabemos que o ultrassom usado pelos pesquisadores tem velocidades de  $1440 \text{ m/s}$ , na água, e de  $3840 \text{ m/s}$ , no gelo, com um comprimento de onda na água de  $36 \text{ mm}$ . Podemos afirmar que o comprimento de onda, quando se propaga na geleira, em milímetros, é de:

- 96
- 36
- 192
- 144
- 14,4

3. A polarização NÃO se aplica às ondas

- eletromagnéticas dos telefones celulares.
- mecânicas transversais na superfície da água.
- sonoras no ar em um dia de inverno muito seco.
- luminosas provenientes do Sol até o planeta Terra.

4. A rádio RBC FM (frequência modulada que mantém uma oscilação na ordem  $10^6$  hertz) emite ondas eletromagnéticas com as mesmas características desde 1974. Essa emissora usa o seguinte slogan:



“RBC FM 90,1 - Frequência de Qualidade”

O comprimento das ondas emitidas pela rádio FM RBC, em metros, é aproximadamente de:

- 3,8
- 3,3
- 30
- 0,30

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

**Tendo a Lua**

Composição: Herbert Vianna & Tet Tillett

Eu hoje joguei tanta coisa fora  
 Eu vi o meu passado passar por mim  
 Cartas e fotografias gente que foi embora.  
 A casa fica bem melhor assim

O céu de Ícaro tem mais poesia que o de Galileu  
 E lendo teus bilhetes, eu penso no que fiz  
 Querendo ver o mais distante e sem saber voar  
 Desprezando as asas que você me deu

Tendo a Lua aquela gravidade aonde o homem flutua

Merecia a visita não de militares,  
Mas de bailarinos  
E de você e eu.

Eu hoje joguei tanta coisa fora  
E lendo teus bilhetes, eu penso no que fiz  
Cartas e fotografias gente que foi embora.  
A casa fica bem melhor assim

Tendo a Lua aquela gravidade aonde o homem flutua  
Merecia a visita não de militares,  
Mas de bailarinos  
E de você e eu.

Tendo a Lua aquela gravidade aonde o homem flutua  
Merecia a visita não de militares,  
Mas de bailarinos  
E de você e eu.

5. A massa e o peso da bailarina na Lua valem, respectivamente,

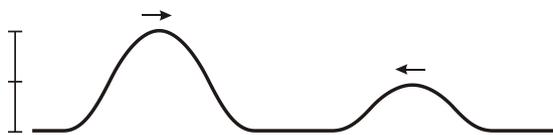
Dados: 60 kg (massa da bailarina)

- a) 6,0 kg e 6,0 N.
- b) 6,0 kg e 60 N.
- c) 60 kg e 98 N.
- d) 60 kg e 588 N.

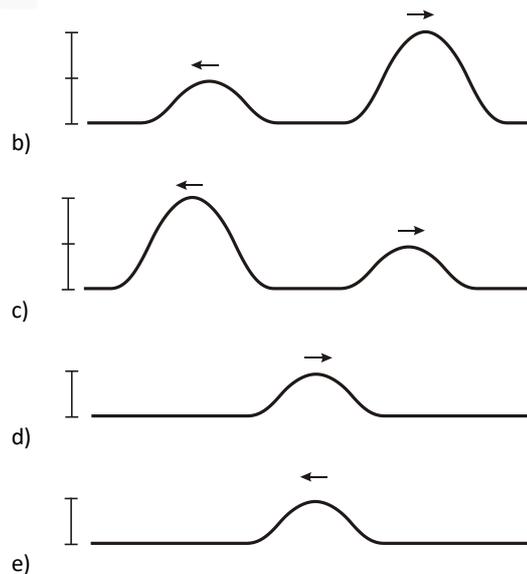
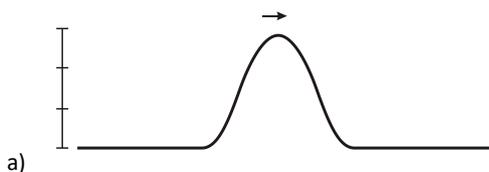
6. Segundo o grande cientista Galileu Galilei, todos os movimentos descritos na cinemática são observados na natureza na forma de composição desses movimentos. Assim, se um pequeno barco sobe o rio Guaraguaçu, em Pontal do Paraná, com velocidade de 12 km/h e desce o mesmo rio com velocidade de 20 km/h, a velocidade própria do barco e a velocidade da correnteza serão, respectivamente:

- a) 18 km/h e 2 km/h.
- b) 17 km/h e 3 km/h.
- c) 16 km/h e 4 km/h.
- d) 15 km/h e 5 km/h.
- e) 19 km/h e 1 km/h.

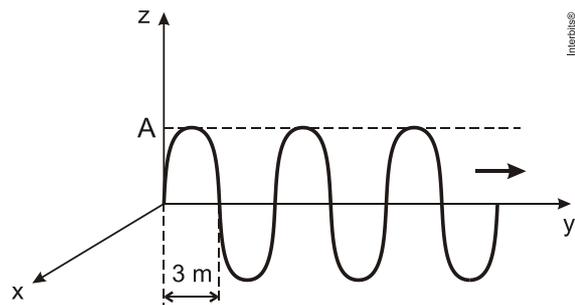
7. A figura a seguir representa dois pulsos produzidos nas extremidades opostas de uma corda.



Assinale a alternativa que melhor representa a situação da corda após o encontro dos dois pulsos.



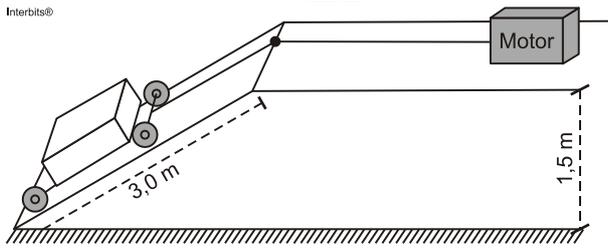
8. Um campo elétrico de amplitude máxima  $A$  se propaga no ar na direção  $y$ , na velocidade da luz ( $c = 3 \times 10^8$  m/s). A figura abaixo ilustra a curva da intensidade do campo elétrico, em função de  $y$ , que se situa no plano  $yz$ . Qual das afirmações está correta:



- a) A frequência de oscilação do campo é  $f = 50$  MHz e a sua polarização é vertical na direção  $z$ .
- b) A frequência de oscilação do campo é  $f = 5$  GHz e a sua polarização é horizontal na direção  $x$ .
- c) A frequência de oscilação do campo é  $f = 50$  MHz e a sua polarização é circular.
- d) A frequência de oscilação do campo é  $f = 5$  GHz e a sua polarização é vertical na direção  $z$ .
- e) A frequência de oscilação do campo é  $f = 10$  GHz e a sua polarização é circular.

9. Um frigobar de massa de 10 kg será transportado para dentro de um caminhão do tipo baú. Para esse fim, utiliza-se uma rampa inclinada de 3 m de comprimento com 1,5 m de altura, acoplada a um sistema mecânico composto por um cabo de aço de massa desprezível, uma polia e um motor. O procedimento funciona da seguinte maneira: uma das extremidades do cabo é presa ao frigobar e a outra extremidade, ao motor, que puxará o frigobar através da rampa até ficar em segurança dentro do baú, conforme ilustrado na figura a seguir.

Interbits®

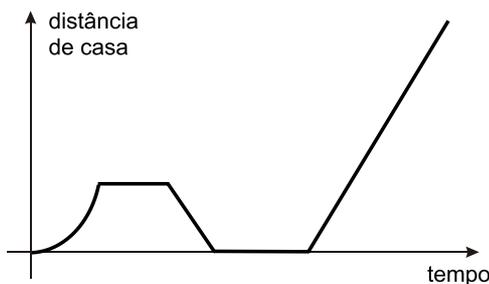


Nesse contexto, ao ser ligado, o motor imprime uma tensão ao cabo, de forma que o frigobar, partindo do repouso, atinge uma velocidade de  $0,8 \text{ m/s}$  no final do primeiro metro de deslocamento. Em seguida, a tensão no cabo é modificada para  $50 \text{ N}$ .

Nesse caso, o módulo da velocidade com que o frigobar entrará no caminhão é de:

- $0,8 \text{ m/s}$
- $1,0 \text{ m/s}$
- $1,2 \text{ m/s}$
- $1,5 \text{ m/s}$
- $1,8 \text{ m/s}$

10. Assinale a alternativa que apresenta a história que melhor se adapta ao gráfico.



- Assim que saí de casa lembrei que deveria ter enviado um documento para um cliente por *e-mail*. Resolvi voltar e cumprir essa tarefa. Aproveitei para responder mais algumas mensagens e, quando me dei conta, já havia passado mais de uma hora. Saí apressada e tomei um táxi para o escritório.
- Saí de casa e quando vi o ônibus parado no ponto corri para pegá-lo. Infelizmente o motorista não me viu e partiu. Após esperar algum tempo no ponto, resolvi voltar para casa e chamar um táxi. Passado algum tempo, o táxi me pegou na porta de casa e me deixou no escritório.
- Eu tinha acabado de sair de casa quando tocou o celular e parei para atendê-lo. Era meu chefe, dizendo que eu estava atrasado para uma reunião. Minha sorte é que nesse momento estava passando um táxi. Acenei para ele e poucos minutos depois eu já estava no escritório.
- Tinha acabado de sair de casa quando o pneu furou. Desci do carro, troquei o pneu e finalmente pude ir para o trabalho.
- Saí de casa sem destino – estava apenas com vontade de andar. Após ter dado umas dez voltas na quadra, cansei e resolvi entrar novamente em casa.

11. A telefonia móvel no Brasil opera com celulares cuja potência média de radiação é cerca de  $0,6 \text{ W}$ . Por recomendação do ANSI/IEEE, foram estipulados limites para exposição humana à radiação emitida por esses aparelhos. Para o atendimento dessa recomendação, valem os conselhos: segurar o aparelho a uma pequena distância do ouvido, usar fones de ouvido para as chamadas de voz e utilizar o aparelho

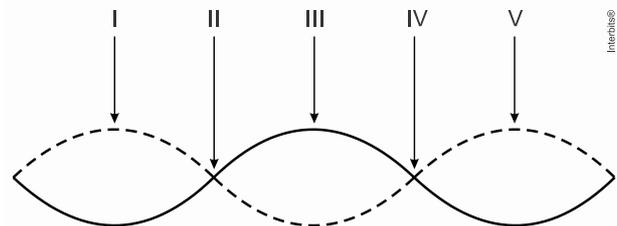
no modo viva voz ou com dispositivos *bluetooth*. Essas medidas baseiam-se no fato de que a intensidade da radiação emitida decai rapidamente conforme a distância aumenta, por isso, afastar o aparelho reduz riscos.

COSTA, E. A. F. *Efeitos na saúde humana da exposição aos campos de radiofrequência*. Disponível em: [www.ced.ufsc.br](http://www.ced.ufsc.br). Acesso em: 16 nov. 2011 (adaptado).

Para reduzir a exposição à radiação do celular de forma mais eficiente, o usuário deve utilizar

- fones de ouvido, com o aparelho na mão.
- fones de ouvido, com o aparelho no bolso da calça.
- fones *bluetooth*, com o aparelho no bolso da camisa.
- o aparelho mantido a  $1,5 \text{ cm}$  do ouvido, segurado pela mão.
- o sistema viva voz, com o aparelho apoiado numa mesa de trabalho.

12. Um experimento para comprovar a natureza ondulatória da radiação de micro-ondas foi realizado da seguinte forma: anotou-se a frequência de operação de um forno de micro-ondas e, em seguida, retirou-se sua plataforma giratória. No seu lugar, colocou-se uma travessa refratária com uma camada grossa de manteiga. Depois disso, o forno foi ligado por alguns segundos. Ao se retirar a travessa refratária do forno, observou-se que havia três pontos de manteiga derretida alinhados sobre toda a travessa. Parte da onda estacionária gerada no interior do forno é ilustrada na figura.

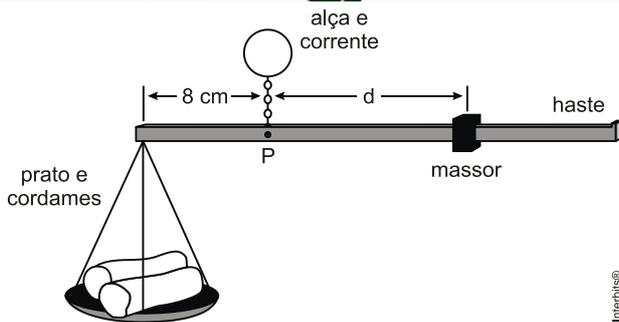


De acordo com a figura, que posições correspondem a dois pontos consecutivos da manteiga derretida?

- I e III
- I e V
- II e III
- II e IV
- II e V

13. Você já deve ter visto em seu bairro pessoas que vieram diretamente da roça e, munidas de carrinhos de mão e uma simples balança, vendem mandiocas de casa em casa.

A balança mais usada nessas situações é a apresentada na figura a seguir.



(Considere desprezíveis a massa do prato com seus cordames e a massa da haste por onde corre o massor.)

A balança representada está em equilíbrio, pois o produto da massa do massor pela distância que o separa do ponto P é igual ao produto da massa que se deseja medir pela distância que separa o ponto em que os cordames do prato são amarrados na haste até o ponto P.

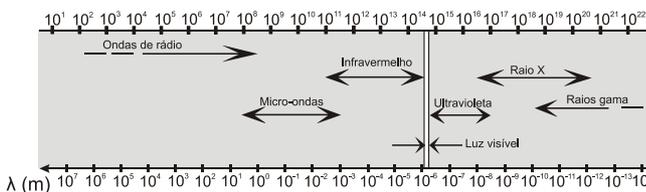
Considere que no prato dessa balança haja **3 kg** de mandiocas e que essa balança tenha um massor de **0,6 kg**. Para que se atinja o equilíbrio, a distância **d** do massor em relação ao ponto P deverá ser, em cm,

- 16.
- 20.
- 24.
- 36.
- 40.

14. Uma estação de rádio tem uma frequência de sintonização de **1.000 kHz**. Sabendo que a velocidade da luz no meio de propagação é  $3,00 \times 10^5$  km/s, o comprimento de onda desta estação de rádio neste meio é

- 0,30 cm.
- 0,30 m.
- 3,00 m.
- 300 m.
- 300 km.

15. Na figura a seguir, é representado o espectro eletromagnético, nome dado ao ordenamento das ondas eletromagnéticas por frequência ou por comprimento de onda. A luz visível corresponde a uma fatia estreita desse espectro.



Analise, então, as afirmativas:

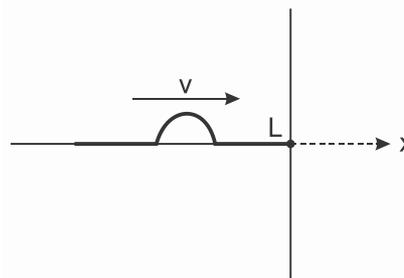
- Todas as ondas eletromagnéticas têm a mesma velocidade no vácuo.
- A frequência das ondas de rádio é menor que a frequência da luz visível.

III. A frequência da luz conhecida como infravermelho pode provocar bronzeamento e causar o câncer de pele.

Está(ão) correta(s)

- apenas I.
- apenas II.
- apenas III.
- apenas I e II.
- apenas II e III.

16. Um bombeiro, ao desenrolar uma mangueira homogênea, leve, de comprimento "**L**", na operação de combate a um incêndio, aplica na extremidade dessa mangueira um pulso que se propaga no sentido dos valores crescentes de "**x**", conforme a figura a seguir.



O fenômeno físico observado, após o pulso atingir o extremo  $x = L$  (fixo), é a

- reflexão com inversão de fase.
- refração com inversão de fase.
- propagação finalizada.
- refração com manutenção de fase.
- reflexão com manutenção de fase.

17. As ondas eletromagnéticas, como a luz visível e as ondas de rádio, viajam em linha reta em um meio homogêneo. Então, as ondas de rádio emitidas na região litorânea do Brasil não alcançariam a região amazônica do Brasil por causa da curvatura da Terra. Entretanto sabemos que é possível transmitir ondas de rádio entre essas localidades devido à ionosfera.

Com ajuda da ionosfera, a transmissão de ondas planas entre o litoral do Brasil e a região amazônica é possível por meio da

- reflexão.
- refração.
- difração.
- polarização.
- interferência.

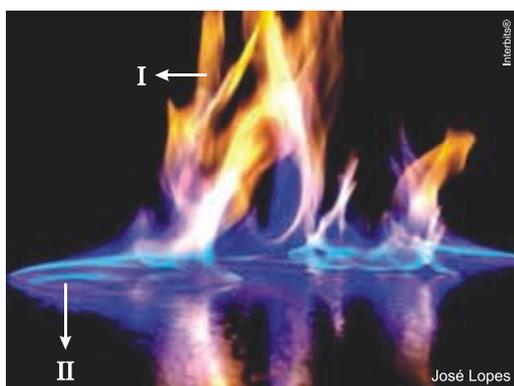
18. Leia.

*Cor da chama depende do elemento queimado  
Por que a cor do fogo varia de um material para outro?*

A cor depende basicamente do elemento químico em maior abundância no material que está sendo queimado. A mais comum, vista em incêndios e em simples velas, é a chama amarelada, resultado da combustão do sódio, que emite luz amarela quando aquecido a altas temperaturas. Quando, durante a combustão, são liberados átomos de cobre ou bário, como em incêndio de fiação elétrica, a cor da chama fica esverdeada.

(Superinteressante, março de 1996. Adaptado.)

A luz é uma onda eletromagnética. Dependendo da frequência dessa onda, ela terá uma coloração diferente. O valor do comprimento de onda da luz é relacionado com a sua frequência e com a energia que ela transporta: quanto mais energia, menor é o comprimento de onda e mais quente é a chama que emite a luz. Luz com coloração azulada tem menor comprimento de onda do que luz com coloração alaranjada.

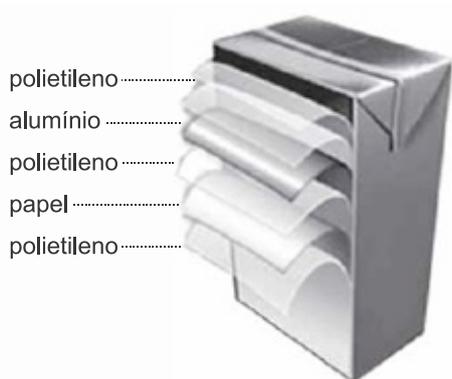


(<http://papofisico.tumblr.com>. Adaptado.)

Baseando-se nas informações e analisando a imagem, é correto afirmar que, na região I, em relação à região II,

- a luz emitida pela chama se propaga pelo ar com maior velocidade.
- a chama emite mais energia.
- a chama é mais fria.
- a luz emitida pela chama tem maior frequência.
- a luz emitida pela chama tem menor comprimento de onda.

19. A figura representa uma embalagem cartonada e sua constituição em multicamadas. De acordo com as orientações do fabricante, essas embalagens não devem ser utilizadas em fornos micro-ondas.



NASCIMENTO, R. M. M. et al. Embalagem cartonada longa vida: lixo ou luxo? *Química Nova na Escola*, n. 25, maio 2007 (adaptado).

A restrição citada deve-se ao fato de a

- embalagem aberta se expandir pela pressão do vapor formado em seu interior.
- Camada de polietileno se danificar, colocando o alumínio em contato com o alimento.

- fina camada de alumínio blindar a radiação, não permitindo que o alimento se aqueça.
- absorção de radiação pelo papel, que se aquece e pode levar à queima da camada de polietileno.
- geração de centelhas na camada de alumínio, que pode levar à queima da camada de papel e de polietileno.

20. As moléculas de água são dipolos elétricos que podem se alinhar com o campo elétrico, da mesma forma que uma bússola se alinha com um campo magnético. Quando o campo elétrico oscila, as moléculas de água fazem o mesmo. No forno de micro-ondas, a frequência de oscilação do campo elétrico é igual à frequência natural de rotação das moléculas de água. Assim, a comida é cozida quando o movimento giratório das moléculas de água transfere a energia térmica às moléculas circundantes.

HEWITT, P. *Física conceitual*. Porto Alegre: Bookman, 2002 (adaptado).

A propriedade das ondas que permite, nesse caso, um aumento da energia de rotação das moléculas de água é a

- reflexão.
- refração.
- ressonância.
- superposição.
- difração.

21. Um garoto que passeia de carro com seu pai pela cidade, ao ouvir o rádio, percebe que a sua estação de rádio preferida, a 94,9 FM, que opera na banda de frequência de megahertz, tem seu sinal de transmissão superposto pela transmissão de uma rádio pirata de mesma frequência que interfere no sinal da emissora do centro em algumas regiões da cidade.

Considerando a situação apresentada, a rádio pirata interfere no sinal da rádio do centro devido à

- atenuação promovida pelo ar nas radiações emitidas.
- maior amplitude da radiação emitida pela estação do centro.
- diferença de intensidade entre as fontes emissoras de ondas.
- menor potência de transmissão das ondas da emissora pirata.
- semelhança dos comprimentos de onda das radiações emitidas.

22. A estudante Paula, do ensino fundamental, necessita de uma mola macia para realizar um trabalho que será apresentado na feira de Ciências da sua escola.

Na caixa de ferramentas, ela encontrou duas molas, A e B, de comprimentos iniciais iguais a 10 cm e 15 cm, respectivamente. Para verificar qual delas era a mais macia, pendurou, na vertical, um mesmo objeto em cada uma das molas separadamente. Após o equilíbrio, Paula aferiu que o comprimento final das molas A e B tinha os valores de 12 cm e 18 cm, respectivamente.

De acordo com suas observações, a estudante verificou que

- a mola A é mais macia.
- a mola B é mais macia.
- o experimento é inconclusivo.
- as molas são igualmente macias.

23. Na era do telefone celular, ainda é possível se comunicar com um sistema bem mais arcaico e talvez mais divertido: o “telefone com copos de plástico e barbante”.



A onda sonora produzida pelo menino faz vibrar o fundo de um copo plástico, em um movimento de vai e vem imperceptível, mas que cria uma perturbação ao longo do barbante esticado. O barbante, por sua vez, conduz o “som” até o outro copo. Essa perturbação faz vibrar o fundo do segundo copo plástico e a energia veiculada pelo barbante pode, assim, ser restituída sob a forma de uma onda sonora perceptível. Assim, se a menina colocar o ouvido próximo ao outro copo, ela poderá escutar a voz do menino de forma nítida.

Com relação ao assunto tratado no texto e na figura, conclui-se que

- a) a antena de um telefone celular exerce a mesma função do barbante que une os dois copos de plástico.
- b) o telefone celular utiliza o mesmo princípio do “telefone de copos plásticos e barbante” para transmitir o som.
- c) as ondas do telefone “com copos de plástico e barbante” são ondas eletromagnéticas, portanto, elas não precisam de um meio material para se propagar.
- d) o segredo para o telefone “com copos de plástico e barbante” funcionar está no barbante que une os dois fundos dos copos e conduz ondas mecânicas de um copo para o outro.
- e) a voz é um sinal complexo constituído de ondas sonoras de mesma frequência. Por esse motivo, o receptor pode ouvir o emissor através da onda se propagando no fio do telefone “com copos de plástico e barbante”.

24. Durante a formação de uma tempestade, são observadas várias descargas elétricas, os raios, que podem ocorrer das nuvens para o solo (descarga descendente), do solo para as nuvens (descarga ascendente) ou entre uma nuvem e outra. Normalmente, observa-se primeiro um clarão no céu (relâmpago) e somente alguns segundos depois ouve-se o barulho (trovão) causado pela descarga elétrica. O trovão ocorre devido ao aquecimento do ar pela descarga elétrica que sofre uma expansão e se propaga em forma de onda sonora.

O fenômeno de ouvir o trovão certo tempo após a descarga elétrica ter ocorrido deve-se

- a) à velocidade de propagação do som ser diminuída por conta do aquecimento do ar.
- b) à propagação da luz ocorrer através do ar e a propagação do som ocorrer através do solo.
- c) à velocidade de propagação da luz ser maior que a velocidade de propagação do som no ar.

- d) ao relâmpago ser gerado pelo movimento de cargas elétricas, enquanto o som é gerado a partir da expansão do ar.
- e) ao tempo de duração da descarga elétrica ser menor que o tempo gasto pelo som para percorrer a distância entre o raio e quem o observa.

25. No dia 11 de maio de 2021, foi realizado o último teste do Telescópio Espacial Webb, cujo lançamento está marcado para o dia 31 de outubro deste ano. Este instrumento exercerá uma atividade complementar à do telescópio Hubble. Permitirá uma maior captação de fótons, uma vez que apresenta um espelho segmentado com área cerca de 7,3 vezes maior que a do Hubble e formará imagens na região do espectro do infravermelho entre os comprimentos de onda de  $0,7 \mu\text{m}$  e  $28 \mu\text{m}$ . Considere quatro galáxias hipotéticas muito distantes identificadas como G1, G2, G3 e G4, cujas emissões atingem o Webb, nas frequências apresentadas no quadro abaixo.

| Galáxia | Frequência emitida ( $10^{14}$ Hz) |
|---------|------------------------------------|
| G1      | 3,6                                |
| G2      | 5,6                                |
| G3      | 6,4                                |
| G4      | 7,2                                |

Admitindo-se que as radiações emitidas pelas referidas galáxias se propaguem com velocidade de  $3 \cdot 10^8$  m/s, é correto concluir que a galáxia que poderá ser vista pelo Telescópio Espacial Webb é a

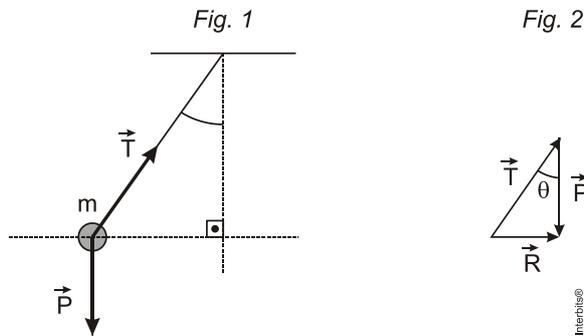
- a) G4.
- b) G1.
- c) G3.
- d) G2.

Gabarito:

Resposta da questão 1:

[A]

Quando o avião acelera, por inércia, a tendência do pêndulo é manter-se em repouso, em relação ao solo. Por isso, em relação ao avião, ele inclina-se para trás.



A Fig.1 mostra as forças que agem na massa (m) pendular: peso ( $\vec{P}$ ) e tração ( $\vec{T}$ ).

A Fig.2 mostra novamente essas forças e a resultante ( $\vec{R}$ ) delas, na direção paralela ao movimento, perpendicular ao peso. Sendo  $\theta$ , o ângulo de inclinação em relação à vertical pelo ponto de suspensão, temos:

$$\operatorname{tg}\theta = \frac{R}{P} \Rightarrow \operatorname{tg}\theta = \frac{m a}{m g} \Rightarrow a = g \operatorname{tg}\theta = 10(0,47)$$

$$\Rightarrow a = 4,7 \text{ m/s}^2.$$

Resposta da questão 2:

[A]

Pela equação fundamental da ondulatória, vem:

$$v = \lambda f \Rightarrow f = \frac{v}{\lambda}$$

Como a frequência não se altera com a refração das ondas, temos que:

$$\frac{v_{\text{água}}}{\lambda_{\text{água}}} = \frac{v_{\text{gelo}}}{\lambda_{\text{gelo}}} \Rightarrow \frac{1440}{36} = \frac{3840}{\lambda_{\text{gelo}}}$$

$$\therefore \lambda_{\text{gelo}} = 96 \text{ mm}$$

Resposta da questão 3:

[C]

Apenas ondas transversais podem ser polarizadas. Todas as ondas eletromagnéticas são transversais. As ondas sonoras são longitudinais, não podendo, portanto, ser polarizadas.

Resposta da questão 4:

[B]

$$V = \lambda f \rightarrow 3,0 \times 10^8 = \lambda \times 90,1 \times 10^6 \rightarrow \lambda \cong 3,3 \text{ m}$$

Resposta da questão 5:

[C]

A massa é constante, não dependendo do local:

$$m = 60 \text{ kg.}$$

O peso é o produto da massa pela gravidade local:

$$P = m \frac{g}{6} = 60 \frac{9,8}{6} \Rightarrow P = 98 \text{ N.}$$

Resposta da questão 6:

[C]

Sejam  $v_C$  a velocidade da correnteza e  $v_B$  a velocidade própria do barco:

Na descida:

$$v_B + v_C = 20. \quad (\text{I})$$

Na subida:

$$v_B - v_C = 12. \quad (\text{II})$$

Somando as duas expressões:

$$(\text{I}) + (\text{II}) \Rightarrow (v_B + v_C) + (v_B - v_C) = 32 \Rightarrow 2v_B = 32 \Rightarrow v_B = 16 \text{ km/h.}$$

Substituindo em (I):

$$16 + v_C = 20 \Rightarrow v_C = 4 \text{ km/h}$$

Resposta da questão 7:

[B]

Desprezando dissipações de energia, pelo princípio da independência, após o encontro, cada pulso segue sua trajetória como era antes desse encontro.

Resposta da questão 8:

[A]

Da figura dada:

$$\frac{\lambda}{2} = 3 \Rightarrow \lambda = 6 \text{ m.}$$

Da equação fundamental da ondulatória:

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{6} \Rightarrow f = 0,5 \times 10^8 \text{ Hz} \Rightarrow f = 50 \text{ MHz.}$$

A polarização é vertical no plano yz.

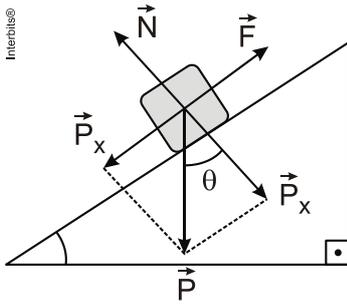
Resposta da questão 9:

[A]

Dados:  $m = 10 \text{ kg}$ ;  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ;  $F = 50 \text{ N}$ .

A figura mostra as forças agindo no frigobar durante a subida.

Interbits®



Calculando a aceleração após a força tensora no cabo estabilizar em 50 N:

$$F - P_x = ma \Rightarrow F - mg \sin \theta = ma \Rightarrow 50 - 10(10)\left(\frac{15}{3}\right) = 10a \Rightarrow a = 0.$$

Se a aceleração se anula, o frigobar segue um movimento uniforme, entrando no caminhão com velocidade  $v = 0,8 \text{ m/s}$ .

**Resposta da questão 10:**

[B]

O gráfico sugere: movimento progressivo acelerado (corrida para pegar o ônibus); repouso (espera no ponto); movimento uniforme regressivo (volta para casa); novo repouso (espera pelo táxi) e, finalmente, movimento progressivo uniforme (movimento do táxi).

**Resposta da questão 11:**

[E]

A forma mais eficiente é descrita pela alternativa [E], em que não há contato físico com o aparelho celular.

**Resposta da questão 12:**

[A]

As moléculas de manteiga entram em ressonância com a onda estacionária formada no interior do forno, tendo vibração máxima nas regiões ventrais. Como a temperatura é a medida do estado de agitação das moléculas, os pontos consecutivos de manteiga derretida correspondem a essas regiões ventrais: [I], [III] e [V].

**Nota:** No site <https://www.if.ufrgs.br/novocref/?contact-pergunta=aquecimento-da-agua-no-micro-ondas-nao-se-da-por-ressonancia> pode-se encontrar informações complementares sobre o correto fenômeno de aquecimento dos alimentos no forno de micro-ondas.

**Resposta da questão 13:**

[E]

Dados:  $M = 3 \text{ kg}$ ;  $m = 0,6 \text{ kg}$ ;  $D = 8 \text{ cm}$ .

De acordo com ao enunciado:

$$MD = m d \Rightarrow d = \frac{MD}{m} = \frac{3 \cdot 8}{0,6} = \frac{24}{0,6} \Rightarrow$$

$$d = 40 \text{ cm}.$$

**Resposta da questão 14:**

[D]

Usando a equação que relaciona a velocidade da onda com a sua frequência e seu comprimento de onda, temos:

$$v = \lambda \cdot f \Rightarrow \lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \lambda = \frac{3 \cdot 10^5 \text{ km/s}}{10^3 \text{ kHz}} \therefore \lambda = 300 \text{ m}$$

**Resposta da questão 15:**

[D]

I. Correta. No vácuo todas as radiações eletromagnéticas

propagam-se com velocidade  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .

II. Correta. Pela tabela dada.

III. Incorreta. O bronzeamento e câncer de pele são causados por raios ultravioleta.

**Resposta da questão 16:**

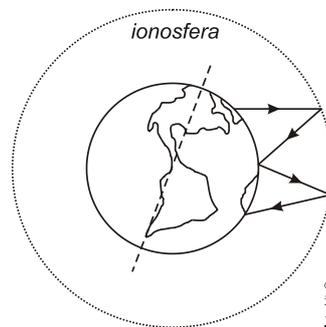
[A]

A reflexão da onda mecânica na mangueira acontece com inversão da fase devido ao extremo ser fixo. Se a extremidade da mangueira estivesse frouxa como um laço aberto, a reflexão do pulso não teria a inversão de fase.

**Resposta da questão 17:**

[A]

As ondas de rádio refletem-se na ionosfera, podendo assim contornar a curvatura da Terra, como indicado na figura abaixo.



**Resposta da questão 18:**

[C]

**Região I:** emite luz de cor alaranjada, de comprimento de onda  $\lambda_I$ .

**Região II:** emite luz de cor azulada, de comprimento de onda  $\lambda_{II}$ .

De acordo com o enunciado: **quanto mais energia, menor é o comprimento de onda e mais quente é a chama que emite a luz.**

Como  $\lambda_I < \lambda_{II}$ , a chama da região I é mais fria que a chama da região II.

**Resposta da questão 19:**

[E]

As micro-ondas do forno são de alta potência, gerando faíscas ao atingir o alumínio. Há grande risco de incendiar as camadas de papel e polietileno, danificando totalmente o forno.

**Resposta da questão 20:**

[C]

Quando um sistema que tem frequência de vibração natural  $f$  é atingido por uma onda de mesma frequência, o sistema absorve energia dessa onda, aumentando sua amplitude de vibração. A esse fenômeno dá-se o nome de **ressonância**.

**Resposta da questão 21:**

[E]

A superposição de ondas eletromagnéticas que provoca a interferência de sinais é devido aos comprimentos de onda ou as frequências das duas rádios serem semelhantes. A polícia consegue rastrear este sinal de rádio pirata usando duas ou mais viaturas preparadas com equipamento de recepção e verificando para que sentido as ondas são mais intensas e fazendo o cruzamento das viaturas até chegarem ao local da infração.

**Resposta da questão 22:**

[B]

A mola mais macia é aquela que se deforma mais com a aplicação de uma mesma força. Como a massa utilizada nas molas foi a mesma, e sabendo pelos resultados da experiência que a mola A alongou 2 cm e a mola B alongou 3 cm, então a mola B é a mais macia.

**Resposta da questão 23:**

[D]

As ondas sonoras emitidas são ondas mecânicas, motivo pelo qual existe a necessidade de um meio material para a sua propagação entre os copos.

**Resposta da questão 24:**

[C]

O fenômeno de ouvir o trovão certo tempo após a descarga elétrica ter ocorrido deve-se à velocidade de propagação da luz ser maior que a velocidade de propagação do som no ar.

**Resposta da questão 25:**

[B]

Comprimentos de onda referentes às galáxias:

$$\lambda_{G1} = \frac{c}{f_{G1}} = \frac{3 \cdot 10^8}{3,6 \cdot 10^{14}} \Rightarrow \lambda_{G1} \cong 0,83 \mu\text{m}$$

$$\lambda_{G2} = \frac{c}{f_{G2}} = \frac{3 \cdot 10^8}{5,6 \cdot 10^{14}} \Rightarrow \lambda_{G2} \cong 0,54 \mu\text{m}$$

$$\lambda_{G3} = \frac{c}{f_{G3}} = \frac{3 \cdot 10^8}{6,4 \cdot 10^{14}} \Rightarrow \lambda_{G3} \cong 0,47 \mu\text{m}$$

$$\lambda_{G4} = \frac{c}{f_{G4}} = \frac{3 \cdot 10^8}{7,2 \cdot 10^{14}} \Rightarrow \lambda_{G4} \cong 0,42 \mu\text{m}$$

Portanto, dado o intervalo de captação pelo telescópio, apenas a galáxia G1 poderá ser vista.