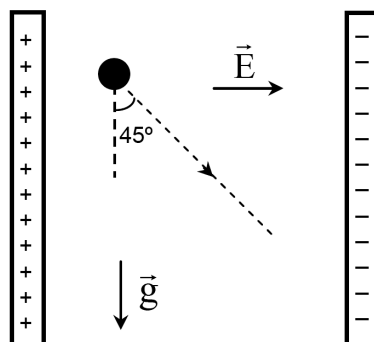


**Tarefa 05 – Professor Marengão**

- 01. (FPS PE/2017)** Uma partícula de massa  $M$  e carga  $Q$  é liberada do repouso numa região de vácuo entre duas placas carregadas, onde existe um campo elétrico uniforme de módulo  $E$  e direção horizontal (ver figura a seguir). A ação das forças peso e elétrica sobre a partícula faz com que a sua trajetória seja diagonal, formando um ângulo de  $45^\circ$  com a vertical. O módulo da aceleração da gravidade é denotado por  $g$ . Pode-se afirmar que a razão carga massa ( $Q/M$ ) da partícula é igual a



- $gE$
- $1/(gE)$
- $g/E$
- $E/g$
- $(gE)^2$

- 02 (UniRV GO/2016)** Devido a processos de eletrização das moléculas que constituem as nuvens, um campo elétrico é produzido próximo à superfície da Terra. Considerando uma partícula de teste com carga de  $+6$  nC que sofre ação de uma força eletrostática de  $2\mu\text{N}$  para cima quando colocada nesse campo elétrico, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- Podemos afirmar que a carga resultante na nuvem é negativa.
- Podemos afirmar que a carga resultante na nuvem é positiva.
- O campo elétrico é de  $3$  kN/C para cima.
- Se a massa da partícula fosse de  $2 \times 10^{-9}$  g, o módulo da aceleração da partícula de teste seria  $1 \times 10^6$  m/s.

- 03 (Fac. Direito de São Bernardo do Campo SP/2016)** Uma partícula de massa  $m$  está eletrizada com carga de módulo igual a  $q$ . Partindo do repouso, percorre uma distância  $d$  ao longo de um campo elétrico uniforme de módulo igual a  $E$ . Escreva expressão algébrica que permite o cálculo da velocidade  $v$  dessa partícula, ao final desse percurso.

- 04 (Fac. Direito de São Bernardo do Campo SP/2016)** Um pequeno pêndulo simples é posto a oscilar entre duas superfícies metálicas planas, quadradas, muito grandes, paralelas e inicialmente neutras, apresentando um período  $T$ . O pêndulo simples é constituído por uma esfera metálica de massa  $3,0 \times 10^{-4}$  kg, eletrizada com carga de  $12\mu\text{C}$ , e um fio isolante de massa desprezível e de comprimento  $100\text{cm}$ . Nesse local, a aceleração da gravidade vale  $10\text{m/s}^2$ . A seguir, um dispositivo eletriza as placas metálicas, produzindo um campo elétrico uniforme e constante orientado para cima. Como as placas metálicas são muito grandes, toda a região de oscilação do pêndulo é abrangida pelo campo elétrico uniforme, fazendo com que o pêndulo passe a oscilar com um período  $5T$ . Nessas condições, calcule a intensidade do campo elétrico uniforme e constante estabelecido entre as placas metálicas.

- 05 (FUVEST SP/2015)** Em uma aula de laboratório de Física, para estudar propriedades de cargas elétricas, foi realizado um experimento em que pequenas esferas eletrizadas são injetadas na parte superior de uma câmara, em vácuo, onde há um campo elétrico uniforme na mesma direção e sentido da aceleração local da gravidade. Observou-se que, com campo elétrico de módulo igual a  $2 \times 10^3$  V/m, uma das esferas, de massa  $3,2 \times 10^{-15}$  kg, permanecia com velocidade constante no interior da câmara. Essa esfera tem

**Note e adote:**

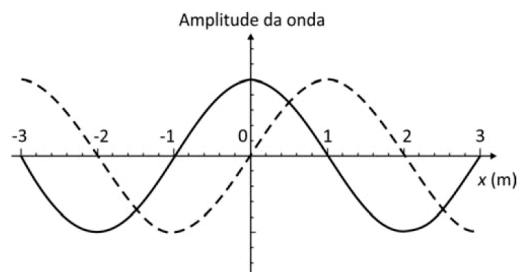
carga do elétron =  $-1,6 \times 10^{-19}$  C

carga do próton =  $+1,6 \times 10^{-19}$  C

aceleração local da gravidade =  $10$  m/s<sup>2</sup>

- a) o mesmo número de elétrons e de prótons.  
 b) 100 elétrons a mais que prótons.  
 c) 100 elétrons a menos que prótons.  
 d) 2000 elétrons a mais que prótons.  
 e) 2000 elétrons a menos que prótons.

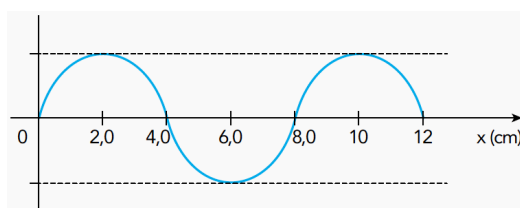
**06 (FUVEST SP/2017)** A figura representa uma onda harmônica transversal, que se propaga no sentido positivo do eixo  $x$ , em dois instantes de tempo:  $t = 3$  s (linha cheia) e  $t = 7$  s (linha tracejada).



Dentre as alternativas, a que pode corresponder à velocidade de propagação dessa onda é

- a) 0,14 m/s  
 b) 0,25 m/s  
 c) 0,33 m/s  
 d) 1,00 m/s  
 e) 2,00 m/s

**07 (UERJ/2017)** Observe no diagrama o aspecto de uma onda que se propaga com velocidade de 0,48 m/s em uma corda:



Calcule, em hertz, a frequência da fonte geradora da onda.

**08 (UEG GO/2017)** As ondas em um oceano possuem 6,0 metros de distância entre cristas sucessivas. Se as cristas se deslocam 12 m a cada 4,0 s, qual seria a frequência, em Hz, de uma boia colocada nesse oceano?

**09 (USF SP/2017)** Leia o texto a seguir.

#### Levitação com ondas de som movimentam objetos no ar

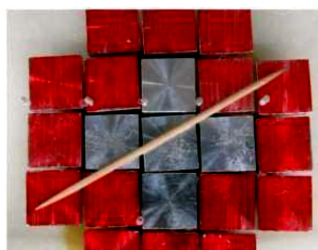
No ano passado, Chris Benmore demonstrou a levitação sônica deixando gotas de água suspensas no ar pela pressão combinada das ondas sonoras de dois alto-falantes.

Daniele Foresti e seus colegas do Instituto Federal de Tecnologia de Zurique foram mais caprichosos e criaram um sistema de múltiplos alto-falantes que permite a manipulação precisa do objeto levitado.

Embora o protótipo só tenha conseguido levantar gotas de líquidos e um palito de dentes, em tese essa técnica poderá ser usada para levantar qualquer coisa.

Os pesquisadores acreditam que a técnica poderá ser usada para manipular materiais perigosos, estudar

E não é necessário se preocupar com o barulho: os cientistas usaram ondas de alta frequência – 24 quilohertz (kHz) – que não são captadas pelo ouvido humano, embora o ruído certamente vá assustar gatos, cães e ratos.



[Imagem: Daniele Foresti/ETH Zurich]

O aparato consiste em um conjunto parecido com um tabuleiro de damas, formado por placas vibratórias, cada uma gerando sua própria frequência.



### Levitação sônica

O aparato consiste em um conjunto parecido com um tabuleiro de damas, formado por placas vibratórias, cada uma gerando sua própria frequência. Variando-se a frequência de cada placa, é possível mover o campo acústico e, por decorrência, o objeto levitado, fazendo-o mover-se de forma controlada.

Em um dos experimentos, Foresti moveu um grão de café instantâneo para junto de uma gota de água e fez os dois se misturarem, tudo no ar. Em outra experiência, ele misturou duas gotículas de líquido com diferentes valores de pH, um alcalino e outro ácido, gerando uma gotícula que contém um pigmento fluorescente que brilha apenas com pH neutro.

Segundo o pesquisador, a técnica de levitação por ondas sonoras tem uma ampla gama de aplicações. É possível mover de forma controlada vários objetos em paralelo, o que é interessante para aplicações industriais e de laboratório.

Apesar das potencialidades, ainda há restrições e alguns cuidados devem ser tomados.

Por exemplo, se as ondas acústicas exercerem uma força maior do que a tensão superficial do líquido, a gota explode espetacularmente – eles fizeram testes com água, hidrocarbonos e vários solventes.

A maior limitação, contudo, é o diâmetro máximo do objeto a ser levitado, que corresponde à metade do comprimento de onda da onda sonora que está sendo usada.

Disponível em: <<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=levitacao-por-ondas-desom&id=010170130719#.V9g4kU0tBMs>>  
Acesso em: 24/10/2016, às 16h (fins pedagógicos).

Se essas ondas sônicas conseguem percorrer uma distância de 30 km em 1 minuto e 40 segundos, o volume máximo de um objeto esférico que pode ser levitado usando a tecnologia acima citada corresponde a (considere  $\pi = 3$ )

- a) 0,02 cm<sup>3</sup>.
- b) 0,04 cm<sup>3</sup>.
- c) 0,06 cm<sup>3</sup>.
- d) 0,12 cm<sup>3</sup>.
- e) 0,24 cm<sup>3</sup>.

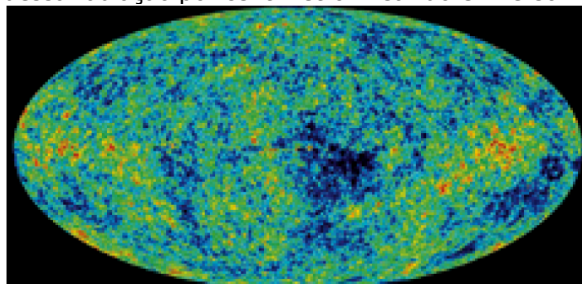
**10 (UCB DF/2017)** Suponha que o comprimento de onda de um feixe de luz seja de  $6,0 \times 10^3 \text{ \AA}$ .

Considerando a velocidade da luz no vácuo  $= 3 \times 10^5 \text{ km/s}$  e  $1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$ , qual a frequência, em Hertz (Hz), dessa onda?

**11 (ITA SP/2015)** Uma pequena esfera metálica, de massa  $m$  e carga positiva  $q$ , é lançada verticalmente para cima com velocidade inicial  $v_0$  em uma região onde há um campo elétrico de módulo  $E$ , apontado para baixo, e um gravitacional de módulo  $g$ , ambos uniformes. A máxima altura que a esfera alcança é

- a)  $\frac{v^2}{2g}$
- b)  $\frac{qe}{mv_0}$
- c)  $\frac{v_0}{qmE}$
- d)  $\frac{mv_0^2}{2(qE + mg)}$
- e)  $\sqrt{\frac{3mEqv_0}{8g}}$

**12 (PUC SP/2017) Radiação cósmica de fundo em micro-ondas (CMB em inglês)**, predição da teoria do Big Bang, é uma forma de radiação eletromagnética que preenche todo o universo, cuja descoberta experimental se deve a Arno Penzias e Robert Wilson. Em qualquer posição do céu, o espectro da radiação de fundo é muito próximo ao de um corpo negro ideal, cujo espectro tem uma frequência de pico de 160 GHz. Considerando a CMB distribuída isotropicamente pelo Universo, com velocidade de propagação de  $3 \times 10^5 \text{ km.s}^{-1}$ , determine o número inteiro aproximado de ondas dessa radiação por centímetro linear do Universo.



Wikipédia: Imagem WMAP (Wilkinson Microwave Anisotropy Probe) da anisotropia da radiação cósmica de fundo em micro-ondas