Estratégia Vestibulares

# UEG – 13/02/2022

## Física

Prof. Lucas Costa

# Questões comentadas

**1. (2022/UEG)**

O campo elétrico de uma casca esférica não condutora, uniformemente carregada, de raio $R$, se comporta como se toda sua carga $Q$ estivesse concentrada na origem. Sendo assim, qual é o módulo do campo elétrico $E$ de uma casca esférica, a uma distância $r$ de sua origem?

a) $E = k_0 \frac{Q}{R}$

b) $E = k_0 \frac{Q}{R} r$

c) $E = k_0 \frac{Q}{r^2}$

d) $E = k_0 \frac{Q}{r}$

e) $E = k_0 \frac{Q}{R^3} r^2$

**Comentários**

O módulo do campo elétrico gerado por uma partícula de carga $Q$ e cujas dimensões são desprezíveis, tal como se toda a sua carga estivesse concentrada em seu centro, que pode adotado como a origem do eixo de referências, é dado por:

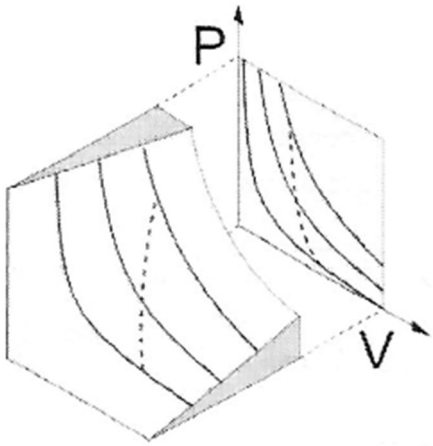
$$E = k_0 \cdot \frac{Q}{r^2}$$

Note que o raio $R$ da casca esférica em si não é relevante para o cálculo, mas sim a distância $r$ até a origem referenciada. Vale lembrar também que $k_0$ é a constante eletrostática.

**Gabarito: "c".**

**2. (2022/UEG)**

O diagrama PVT a seguir, descreve os processos realizados por um gás ideal.

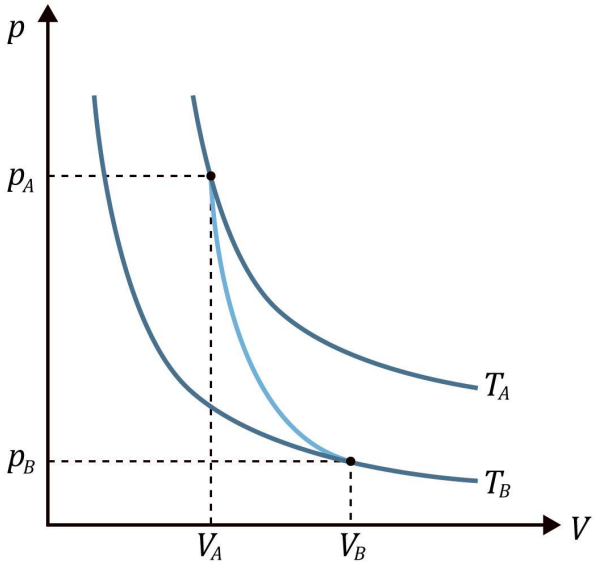



Na projeção bidimensional, pressão P versus volume V, a linha tracejada representa um processo

a) adiabático
b) isotérmico
c) isobárico
d) isocórico
e) isovolumétrico

**Comentários**

Na projeção bidimensional que relaciona a pressão com o volume, temos algo como:




Essa pode representar uma transformação adiabática. No entanto, mais informações são necessárias para que possamos afirmar que se trata de um processo sem trocas de calor entre o gás ideal e suas vizinhanças.

Dito isso, uma transformação isotérmica deveria seguir uma das isotermas apresentadas na figura para que fosse feita sob temperatura constante, algo que não ocorre.

Um processo isobárico, feito sob pressão constante, seria representado por uma reta perpendicular ao eixo vertical, o que não vemos.

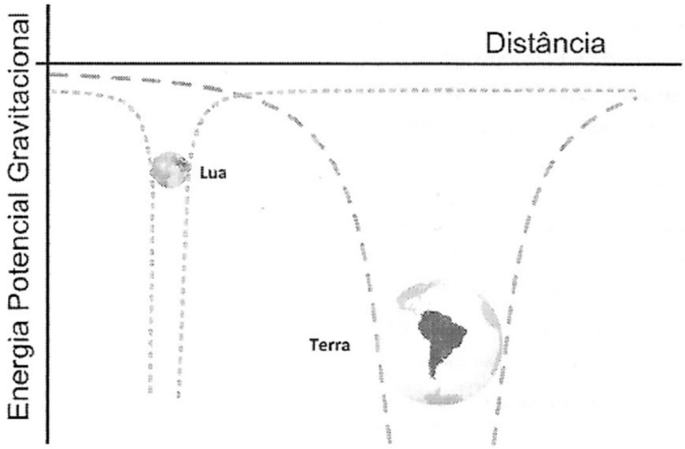
Por fim, um processo isocórico, isométrico ou isovolumétrico representa aquele feito sob volume constante. Caso a "d" fosse o gabarito, a "e" também deveria ser. Além desse fato as invalidar, uma transformação feita sem variação de volume seria representada por uma reta perpendicular ao eixo horizontal no gráfico em questão.

**Gabarito: "a".**

---

**3. (2022/UEG)**

A figura a seguir descreve o perfil da curva da energia potencial gravitacional, por unidade de massa, da Terra e da Lua.




Baseando-se na análise dessas curvas, verifica-se que

a) a velocidade de escape lunar é maior que a velocidade de escape terrestre.
b) o tempo de queda de um mesmo objeto é igual na Terra e na Lua.
c) o campo magnético na Terra é superior àquele existente na Lua.
d) o valor da força peso de um corpo é igual em ambos os astros.
e) a aceleração gravitacional da Lua é menor que a da Terra.

**Comentários**

a) Incorreta. A velocidade de escape é dada por

$$v_{escape} = \sqrt{\frac{2\,.\,G\,M_{Terra}}{R_{terra}}}$$

Com maior ação do campo gravitacional, esperamos que a velocidade de escape seja maior para um corpo em fuga da Terra em comparação ao que tenta se desvencilhar da Lua.

b) Incorreta. Sendo o módulo da aceleração local da gravidade menor na Lua, esperamos que a partir de uma mesma altura, ali o tempo de queda seja maior que na Terra.

c) Incorreta. De fato, isso é esperado. No entanto, não conseguimos inferir essa relação com base nas curvas apresentadas na questão.

d) Incorreta. Com diferentes módulos da aceleração local da gravidade, esperamos diferentes módulos para a força peso de um mesmo corpo em ambos os astros.

e) Correta. A energia potencial gravitacional pode ser interpretada como o trabalho total realizado por uma força externa para trazer a massa pontual $m_A$ do infinito para a distância final $d$ (por exemplo, o raio da Terra) dos dois pontos de massa. Ela é expressa por

$$E_{pot} = -G \cdot \frac{m_{Astro} \cdot m_{\text{corpo}}}{d}$$

Por unidade de massa, acabamos eliminando a massa da Terra ou da Lua da relação:

$$E_{pot} = -G \cdot \frac{m_{corpo}}{d}$$

Igualando a força de atração gravitacional à força peso de um corpo, chegamos a uma expressão para a aceleração local da gravidade:

$$F_{grav} = P$$

$$G \cdot \frac{m_{astronauta} \cdot \text{m}_{\text{terra}}}{d^2} = m_{astronauta} \cdot g$$

$$G \cdot \frac{\cancel{m_{astronauta}} \cdot \text{m}_{\text{terra}}}{d^2} = \cancel{m_{astronauta}} \cdot g$$

$$g = G \cdot \frac{m_{terra}}{d^2}$$

Comparando as duas, devemos perceber que dada a maior ação da energia potencial gravitacional da Terra em comparação à da Lua, o módulo da aceleração gravitacional em sua superfície também será superior.

**Gabarito: "e".**

**4. (2022/UEG)**

O espectro de raios X é composto por duas partes. A primeira, referente ao espectro contínuo, é advinda do efeito *breamsstrahlung*, e a segunda referente ao espectro característico do alvo (ânodo). No efeito *breamsstrahlung* temos que um elétron colide com um átomo do ânodo e a diferença da energia cinética antes e após a colisão é igual à energia de um fóton de raio X emitido. Considere que a energia cinética inicial de um elétron é $40.000\ eV$ e que sua energia após a colisão seja $20.000\ eV$. Considere que a constante de Planck seja aproximadamente $4{,}0 \times 10^{-15} eV \cdot s$. A frequência da radiação X emitida neste processo, em Hertz, é

a) $1{,}0 \times 10^{12}$
b) $2{,}0 \times 10^{12}$
c) $5{,}0 \times 10^{18}$
d) $10{,}0 \times 10^{18}$
e) $15{,}0 \times 10^{18}$

**Comentários**

Pelo enunciado, temos que a diferença de energia cinética entre os dois momentos é equivalente à energia do fóton:

$$\Delta Ec = E_{fóton}$$

Devemos expandir as duas relações, nos lembrando que a energia de um fóton pode ser calculada segundo a equação proposta por Planck:

$$\Delta Ec = h \cdot f$$

$$40000 - 20000 = 4{,}0 \cdot 10^{-15} \cdot f$$

$$20 \cdot 10^3 = 4{,}0 \cdot 10^{-15} \cdot f$$

$$f = \frac{20 \cdot 10^3}{4{,}0 \cdot 10^{-15}} = 5{,}0 \cdot 10^{18}\ Hz$$

**Gabarito: "c".**