

Exercícios sobre noções de física moderna

1) (UFRGS-RS) Assinale a alternativa que preenche corretamente a lacuna do parágrafo abaixo. O ano de 1900 pode ser considerado o marco inicial de uma revolução ocorrida na Física do século XX. Naquele ano, Max Planck apresentou um artigo à Sociedade Alemã de Física, introduzindo a ideia da _____ da energia, da qual Einstein se valeu para, em 1905, desenvolver sua teoria sobre o efeito fotoelétrico.

- a) conservação
- b) quantização
- c) transformação
- d) conversão
- e) propagação

2) (UFRGS-RS) Selecione a alternativa que apresenta as palavras que completam corretamente as lacunas, pela ordem, no seguinte texto relacionado com o efeito fotoelétrico.

O efeito fotoelétrico, isto é, a emissão de _____ por metais sob a ação da luz, é um experimento dentro de um contexto físico extremamente rico, incluindo a oportunidade de pensar sobre o funcionamento do equipamento que leva à evidência experimental relacionada com a emissão e a energia dessas partículas, bem como a oportunidade de entender a inadequacidade da visão clássica do fenômeno. Em 1905, ao analisar esse efeito, Einstein fez a suposição revolucionária de que a luz, até então considerada como um fenômeno ondulatório, poderia também ser concebida como constituída por conteúdos energéticos que obedecem a uma distribuição _____, os quanta de luz, mais tarde denominados _____.

- a) fótons – contínua – fótons
- b) fótons – contínua – elétrons
- c) elétrons – contínua – fótons
- d) elétrons – discreta – elétrons
- e) elétrons – discreta – fótons

3) (UFLA-MG)

Quanta do latim
Plural de quantum
Quando quase não há
Quantidade que se medir
Qualidade que se expressar
Quantum granulado no mel
Quantum ondulado no sal”

(Gilberto Gil – “Quanta”)

A música de Gilberto Gil fala do átomo, das partículas subatômicas e algumas de suas características. Segundo a evolução dos modelos atômicos e os conceitos de estrutura atômica, assinale a alternativa CORRETA.

- a) O elétron possui carga negativa ($-1,6 \cdot 10^{-19}$ C) e sua massa é tão pequena que não pode ser medida.
- b) Segundo Planck, a energia só pode ser emitida ou absorvida pelos átomos em pacotinhos. Cada pacotinho contém certa quantidade de energia.
- c) Diferentemente dos elétrons e dos prótons, os nêutrons não possuem carga e tem massa cerca de 10.000 vezes maior que a do próton.
- d) De acordo com a física moderna, a radiação eletromagnética é uma partícula e não uma onda.

4) (UEL-PR)

I – A cor é uma característica somente da luz absorvida pelos objetos.

II – Um corpo negro ideal absorve toda a luz incidente, não refletindo nenhuma onda eletromagnética.

III – A frequência de uma determinada cor (radiação eletromagnética) é sempre a mesma.

IV – A luz ultravioleta tem energia maior do que a luz infravermelha.

Assinale a alternativa CORRETA.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e III são corretas.
- c) Somente as afirmativas II e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, III e IV são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

5) (PUC-RS) De acordo com a quantização da energia de Planck, sabe-se que a energia de um fóton é $E = hf$ onde

h é a constante de Planck e f é a frequência da radiação.

Considerando os fótons de radiação eletromagnética a seguir, numere os parênteses em ordem crescente de sua energia, sendo 1 o de menor energia e 5 o de maior energia.

- () luz azul
- () luz vermelha
- () raios gama
- () radiação ultravioleta
- () radiação infravermelha

A correta numeração dos parênteses, de cima para baixo, é

- a) 1 – 2 – 3 – 4 – 5
- b) 2 – 1 – 4 – 3 – 5
- c) 3 – 2 – 5 – 4 – 1
- d) 4 – 3 – 5 – 2 – 1
- e) 5 – 2 – 1 – 4 – 3

6) (UFG-GO) Um laser emite um pulso de luz monocromático com duração de 6,0 ns, com frequência de $4,0 \cdot 10^{14}$ Hz e potência de 110 mW. O número de fótons contidos nesse pulso é

Dados:

Constante de Planck: $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

1 ns = $1,0 \cdot 10^{-9}$ s

- a) $2,5 \cdot 10^9$
- b) $2,5 \cdot 10^{12}$
- c) $6,9 \cdot 10^{13}$
- d) $2,5 \cdot 10^{14}$
- e) $4,2 \cdot 10^{14}$

7) (UFPE) Quando um feixe de luz de comprimento de onda $4,0 \cdot 10^{-7}$ m (Efóton = 3,0 eV) incide sobre a superfície de um metal, os fotoelétrons mais energéticos têm energia cinética igual a 2,0 eV. Suponha que o comprimento de onda dos fótons incidentes seja reduzido à metade. Qual será a energia cinética máxima dos fotoelétrons, em eV?

8) (UEG-GO) Em um experimento mental (gedankenexperiment) atribuído a Albert Einstein ao explicar a teoria da relatividade especial, considera-se o vagão de um trem viajando próximo à velocidade da luz ($v < c$). Dois observadores, o primeiro em repouso na plataforma (1) e o outro em repouso dentro do vagão (2), visualizam duas descargas elétricas (relâmpagos), uma na frente do trem e outra atrás dele. Para o observador (1), ambas as descargas elétricas são simultâneas. Para o observador (2), nota-se que

- a) os relâmpagos são simultâneos.
- b) o relâmpago à frente do trem é visto antes do relâmpago atrás dele.
- c) o relâmpago à frente do trem é visto depois do relâmpago atrás dele.
- d) os relâmpagos não são simultâneos, apesar do espaço e do tempo serem absolutos.
- e) os relâmpagos são simultâneos, mas sua percepção da realidade é prejudicada, impedindo quaisquer afirmações.

9) (UNIR-RO) O famoso físico alemão Albert Einstein, em 1905, usando um argumento idealizado por seu compatriota, o físico Max Plank, explicou o fenômeno em que elétrons são arrancados de metais quando estes são expostos a ondas eletromagnéticas de determinadas frequências (efeito fotoelétrico). Esse feito contribuiu para o surgimento de uma nova área da Física denominada:

- a) Teoria da Relatividade Geral
- b) Mecânica Quântica
- c) Teoria da Relatividade Restrita
- d) Física Nuclear
- e) Teoria de Cordas

10) (UEG-GO) O modelo atômico de Bohr, proposto por Niels Bohr em 1913, foi o primeiro a utilizar o conceito de quantização de energia, e conseguiu explicar de forma satisfatória o espectro de emissão do átomo de hidrogênio. De acordo com esse modelo atômico, a luz emitida por um átomo ocorre quando um elétron, ao ser excitado,

- a) passa de um nível de menor energia para outro de maior energia e, ao retornar para níveis de menor energia, absorve energia na forma de luz.
- b) passa de um nível de menor energia para outro de maior energia e, ao retornar para níveis de menor energia, libera energia na forma de luz.
- c) passa de um nível de menor energia para outro de maior energia e, ao retornar para níveis de menor energia, forma um cátion.
- d) passa de um nível de menor energia para outro de maior energia e, ao retornar para níveis de menor energia, forma um ânion.
- e) passa de um nível de menor energia para outro de maior energia e, ao retornar para níveis de menor energia, forma um íon.

11) (FUVEST-SP) *Diante dos grandes sucessos científicos que haviam ocorrido, em 1900 alguns físicos pensavam que a Física estava praticamente completa. Lord Kelvin, um dos cientistas que havia ajudado a transformar essa área, recomendou que os jovens não se dedicassem à Física, pois faltavam apenas alguns detalhes pouco interessantes a serem desenvolvidos, como o refinamento de medidas e a solução de problemas secundários. Kelvin mencionou, no entanto, que existiam “duas pequenas nuvens” no horizonte da Física: os resultados negativos do experimento de Michelson e Morley (que haviam tentado medir a velocidade da Terra através do éter) e a dificuldade em explicar a distribuição de energia na radiação de um corpo aquecido.*

Roberto de Andrade Martins, *A Física no final do século XIX: modelos em crise*.
<http://www.comciencia.br/reportagens/fisica/fisica05.htm>.
 Acessado em agosto de 2010. Adaptado.

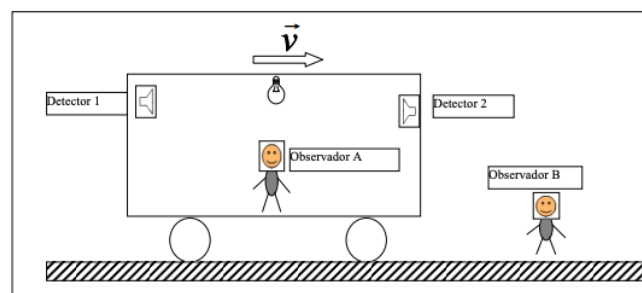
As “duas pequenas nuvens”, mencionadas no texto, desencadearam o surgimento das duas teorias que revolucionaram a Física no século XX. São elas:

- a) o eletromagnetismo e a termodinâmica.
- b) o eletromagnetismo e a mecânica quântica.
- c) o eletromagnetismo e a mecânica estatística.
- d) a relatividade restrita e a mecânica estatística.
- e) a relatividade restrita e a mecânica quântica.

12) (UFCG-PB)

INFORMAÇÕES
Velocidade da luz no vácuo: $3,0 \times 10^8$ m/s
Constante de Planck: $7,0 \times 10^{-34}$ J.s
$1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19}$ J
$1 \text{ Å} = 10^{-10}$ m
$1 \text{ fm} = 10^{-15}$ m

Um carro viajando com velocidade constante comparável à da luz possui uma fonte de luz no seu interior a igual distância dos detectores 1 e 2 localizados em suas extremidades como mostra a figura.



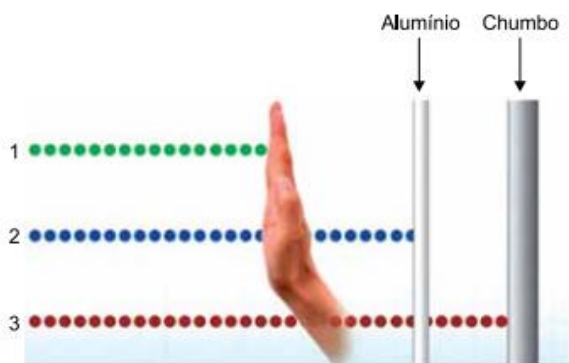
Num dado instante a fonte emite um pulso de luz. Os observadores inerciais A e B, encontram-se no carro e na superfície da Terra, respectivamente. De acordo com a Teoria Especial da Relatividade, pode-se afirmar, EXCETO, que

- a) para o observador A, a luz chega simultaneamente aos detectores.
- b) para o observador B, a luz não chega simultaneamente aos detectores.
- c) para o observador B, a luz chega primeiro ao detector 1.
- d) a simultaneidade é um conceito relativo, depende do observador.
- e) tanto para o observador A quanto para o observador B, a luz sempre chegará simultaneamente aos detectores.

13) (UFCG-PB) Nuvens de hidrogênio em nossa galáxia, emitindo radiação eletromagnética na faixa de comprimento de onda de 21cm, são observadas através de radiotelescópios. A energia de ionização do átomo de hidrogênio é 13,6 eV. A partir dessas informações pode-se concluir, EXCETO, que

- a) a radiação emitida pelas nuvens de hidrogênio está fora da faixa visível do espectro.
 b) a energia do fóton emitido pelas nuvens de hidrogênio é menor do que 1,0 eV.
 c) a radiação emitida certamente corresponde à transição do elétron do átomo de hidrogênio entre dois estados de números quânticos diferentes.
 d) a radiação emitida poderia ionizar átomos de hidrogênio da própria nuvem.
 e) durante a propagação de um fóton emitido por um átomo de hidrogênio a energia do fóton distribui-se entre os campos elétrico e magnético.

14) (UEA-AM) A figura representa, de forma comparativa, o poder de penetração de três tipos distintos de radiação, numeradas de 1 a 3, no corpo humano e em dois tipos de metais.



(www.preproom.org. Adaptado.)

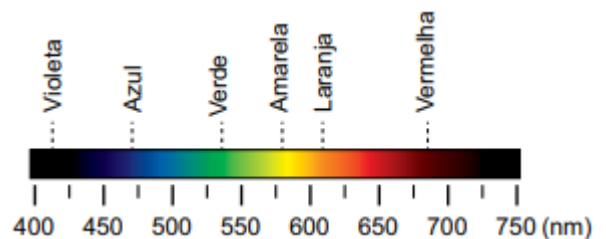
A emissão que é formada por uma partícula de carga negativa e a emissão que tem carga zero correspondem, respectivamente, aos números

- a) 1 e 2.
 b) 3 e 1.
 c) 1 e 3.
 d) 2 e 3.
 e) 3 e 2.

15) (UEA-AM) Para evitar que cargas elétricas negativas se acumulem na superfície de um carro e produzam faíscas no momento do abastecimento, os engenheiros de uma equipe de corrida projetaram uma pintura especial que permite que a carga acumulada seja ejetada da carroceria do carro por efeito fotoelétrico.



Para que os elétrons sejam ejetados da superfície da pintura do carro, é necessário que a energia de cada fóton incidente seja de no mínimo 2,5 eV. Considere o espectro eletromagnético a seguir e que a energia de um fóton seja dada por $E = 1250/\lambda$, em que λ é o comprimento de onda em nm.



Com base nesses dados, o carro será eletricamente descarregado quando sobre ele incidir luz monocromática

- a) verde, com $\lambda = 532$ nm.
 b) vermelha, com $\lambda = 685$ nm.
 c) laranja, com $\lambda = 605$ nm.
 d) amarela, com $\lambda = 580$ nm.
 e) violeta, com $\lambda = 415$ nm.

16) (UFJF-MG) Um casal de irmãos gêmeos, Alice e Bob, têm à sua disposição duas naves espaciais que os levarão a um planeta distante recém-descoberto. Em determinado instante, quando ambos possuíam a mesma idade, Alice parte em direção ao planeta. Bob fica ainda na Terra e só depois de certo tempo, viaja também. Considere as velocidades das naves altas o suficiente (próximas à velocidade da luz), e que ambos chegam juntos ao planeta. Nesse caso, a a relatividade especial não permite distinguir qual dos dois será o mais velho ao fim da viagem.

- b) pode-se concluir que, ao fim da viagem, Alice será mais velha do que Bob.
 c) como ambos percorreram a mesma distância, eles chegarão com a mesma idade.

d) os efeitos de dilatação temporal são detectados apenas no referencial de partida dos irmãos.

e) os tempos gastos por Alice e Bob medidos no referencial da Terra são os mesmos para completar a viagem devido à dilatação temporal.

17) (FAMERP-SP) O transporte de energia por meio de radiação eletromagnética ocorre na forma de “partículas” de energia, denominadas fótons. A quantidade de energia de cada fóton, E_F , é dada pela expressão $E_F = h \cdot f$, sendo f a frequência da radiação e h a constante de Planck, cujo valor é $6,6 \times 10^{-34}$ J.s. Ao incidir na superfície de certos materiais, esses fótons podem produzir a emissão de elétrons por essa superfície, mas, para que essa emissão ocorra, é necessário que o fóton transporte uma quantidade mínima de energia, a qual depende do material da superfície. Para uma superfície de potássio, a quantidade mínima de energia necessária para ocorrer a emissão de um elétron é de $3,5 \times 10^{-19}$ J.

A tabela mostra a frequência de cinco cores de luz que incidem em uma superfície de potássio.

Cor	Frequência (10^{14} Hz)
Vermelha	4,5
Laranja	5,0
Verde	5,5
Azul	6,5
Violeta	7,5

As cores das luzes cujos fótons transportam energia suficiente para produzir a emissão de elétrons ao incidirem em uma superfície de potássio são, apenas,

- a) violeta, azul e verde.
- b) violeta, azul, verde e laranja.
- c) violeta e azul.
- d) laranja e vermelha.
- e) verde, laranja e vermelha.

18) (FGV-SP) A figura mostra o diagrama de níveis de energia, em elétrons-volt, para o átomo de hidrogênio, segundo o modelo proposto por Bohr. Nela está representada uma transição do elétron do nível $n = 4$ para o nível $n = 2$.



1 ————— $E_1 = -13,6$ eV

(<http://astro.if.ufrgs.br>. Adaptado.)

A quantidade de energia associada ao fóton emitido pelo átomo de hidrogênio na transição mostrada na figura é

- a) 0,85 eV.
- b) 1,51 eV.
- c) 2,55 eV.
- d) 4,25 eV.
- e) 5,76 eV.

RESPOSTAS:

- 1) B
- 2) E
- 3) B
- 4) E
- 5) C
- 6) A
- 7) 5 eV
- 8) B
- 9) B
- 10) B
- 11) E
- 12) E
- 13) D
- 14) D
- 15) E
- 16) B
- 17) A
- 18) C