

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21. Um trem bala se desloca com velocidade média de 350 km/h. Nesta velocidade, quanto tempo levaria para o trem percorrer a distância de 2450 km referente ao trajeto entre Paris e Moscou?

- a) 7 horas
- b) 9 horas
- c) 10 horas
- d) 8 horas
- e) 12 horas

22. Uma esfera metálica com 5 kg de massa é abandonada de uma altura de 245 m num local onde  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Despreze os efeitos do ar. A velocidade do corpo ao atingir o solo será de:

- a) 70 m/s
- b) 55 m/s
- c) 68 m/s
- d) 95 m/s
- e) 35 m/s

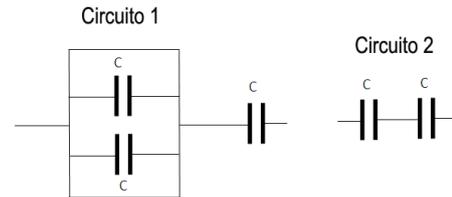
23. Cientistas precisam determinar a densidade de um novo material. Para isto, confeccionam um cubo de 30 cm de aresta, com o referido material, colocando-o para flutuar na água ( $d_{\text{água}} = 1,0 \text{ g/cm}^3$ ). Eles observam que a altura do cubo que permanece fora da água é de 1,5 cm. A densidade do cubo feito com material pesquisado será de:

- a)  $0,95 \text{ g/cm}^3$
- b)  $0,83 \text{ g/cm}^3$
- c)  $1,05 \text{ g/cm}^3$
- d)  $2 \text{ g/cm}^3$
- e)  $1,7 \text{ g/cm}^3$

24. Sobre uma carga elétrica de  $2,0 \times 10^{-3} \text{ C}$ , colocada em um determinado ponto do espaço, age uma força de intensidade 1,87 N. A intensidade do campo elétrico nesse ponto é:

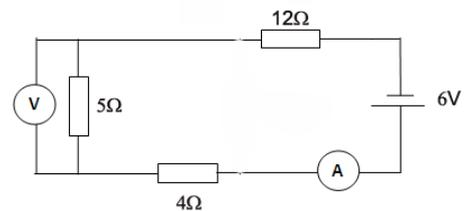
- a)  $9,35 \times 10^2 \text{ N/C}$
- b)  $3 \times 10^3 \text{ N/C}$
- c)  $2,75 \times 10^2 \text{ N/C}$
- d)  $5,5 \times 10^3 \text{ N/C}$
- e)  $6 \times 10^2 \text{ N/C}$

25. Nos circuitos abaixo, os capacitores são idênticos e carregados com cargas elétricas positivas  $q_1$  e  $q_2$ , respectivamente. A diferença de potencial nos terminais dos dois circuitos é a mesma. A relação entre as cargas acumuladas em cada um dos circuitos é dada pela alternativa:



- a)  $q_1 = 4/3(q_2)$
- b)  $q_1 = (q_2)/3$
- c)  $q_1 = q_2$
- d)  $q_1 = (2/3) q_2$
- e)  $q_1 = (3/2) q_2$

26. No circuito abaixo, quais são os valores de corrente e tensão medidos pelo voltímetro V e pelo amperímetro A?

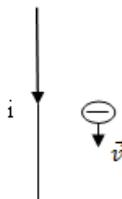


- a) 0,28 A e 1,4 V
- b) 1,0 A e 1,0 V
- c) 0,1 A e 1,5 V
- d) 2,0 A e 2,0 V
- e) 3,0 A e 0,5 V

27. Um avião sobrevoa um lago a uma altitude de 200 m da superfície da água. Após certo tempo de sobrevôo, o piloto observa no fundo do lago destroços de um barco como se estes estivessem a 215 m de distância de seus olhos. Considerando o índice de refração da água em relação ao ar como sendo  $4/3$ , podemos dizer que a profundidade efetiva dos destroços em relação à superfície da água é de:

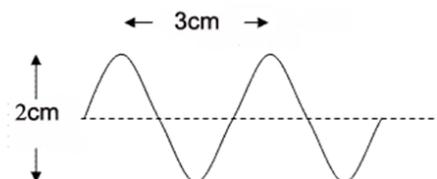
- a) 21,3 m
- b) 45 m
- c) 12,5 m
- d) 7 m
- e) 25,8 m

28. Observando a figura abaixo, onde  $i$  é a corrente que se desloca no fio e  $\vec{v}$  é a velocidade do elétron paralela ao fio, é correto afirmar que o elétron:



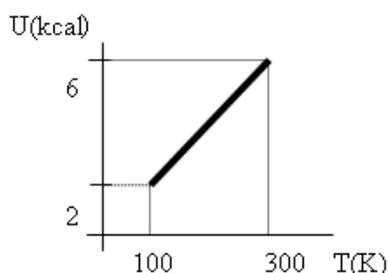
- será desviado para a esquerda desta página.
- será desviado para a direita desta página.
- será desviado para dentro desta página.
- será desviado para fora desta página.
- não será desviado.

29. Na figura abaixo esta representada uma onda que se propaga com velocidade de 100 m/s. Assinale a alternativa que corresponde aos valores corretos da frequência, período e amplitude da onda:



- $f=3.3 \times 10^3 \text{ Hz}$ ,  $T=3 \times 10^{-4} \text{ s}$ ,  $A=1 \text{ cm}$ .
- $f=3.3 \times 10^5 \text{ Hz}$ ,  $T=2 \times 10^{-2} \text{ s}$ ,  $A=1 \text{ cm}$ .
- $f=0.5 \times 10^3 \text{ Hz}$ ,  $T=5.5 \times 10^{-4} \text{ s}$ ,  $A=2 \text{ cm}$ .
- $f=4.3 \times 10^3 \text{ Hz}$ ,  $T=1 \times 10^{-4} \text{ s}$ ,  $A=0.25 \text{ cm}$ .
- $f=3.3 \times 10^3 \text{ Hz}$ ,  $T=3 \times 10^{-2} \text{ s}$ ,  $A=1.5 \text{ cm}$ .

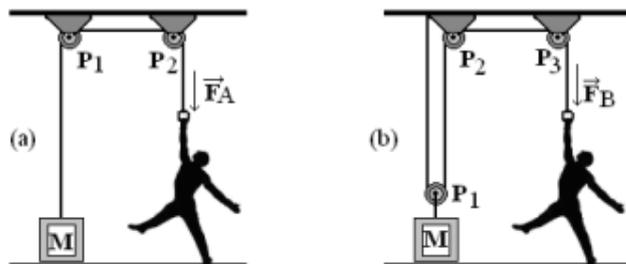
30. No gráfico abaixo está representada a variação de energia interna de 1 mol de um determinado gás, a volume constante, em função da temperatura. Os valores da variação da energia interna, quantidade de calor absorvido e trabalho realizado pelo gás são, respectivamente:



- 4,0 kcal, 4,0 kcal, nulo
- 3,0 kcal, 2,0 kcal, nulo

- 2,0 kcal, 5,0 kcal, 4,18 J
- 1,0 kcal, 2,0 kcal, nulo
- 2,0 kcal, 3,0 kcal, 4,18 J

31. Dois homens,  $A$  e  $B$ , receberam a tarefa de levantar um bloco de massa  $M$  a uma altura de 2 m. O homem  $A$  escolheu o sistema da figura  $a$  e o homem  $B$  escolheu o sistema da figura  $b$ . Suponha que os levantamentos tenham sido feitos com velocidades constantes e a corda e as polias ( $P_1$ ,  $P_2$  e  $P_3$ ) ideais.  $F_A$  é a força exercida pelo homem  $A$  e  $F_B$  é a força exercida pelo homem  $B$ .



Considere as afirmações seguintes:

- A intensidade de  $F_A$  é maior que a intensidade de  $F_B$ .
- O trabalho realizado por  $F_A$  é igual que o trabalho realizado por  $F_B$ .
- O trabalho realizado por  $F_A$  é maior que o trabalho realizado por  $F_B$ .

Assinale a alternativa correta:

- Somente as afirmativas I e II estão corretas.
- Somente a afirmativa I está correta.
- Somente a afirmativa II está correta.
- Somente a afirmativa III está correta.
- Somente as afirmativas I e III estão corretas.

32. Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do parágrafo abaixo:

“Os espelhos retrovisores de motocicletas geralmente são convexos, ou seja, espelhos que se caracterizam fisicamente por apresentar as suas superfícies esféricas externas como faces refletoras. Assim, imagens conjugadas por um objeto real têm seu tamanho sempre \_\_\_\_\_ em relação ao objeto sendo orientadas no mesmo sentido do objeto, sendo, por isso, denominadas de \_\_\_\_\_. O campo visual desse tipo de espelhos é sempre \_\_\_\_\_ que o campo visual de um espelho plano.”

- menor – direitas – maior

- b) menor – invertidas – maior
- c) menor – direitas – menor
- d) igual – invertidas – menor
- e) maior – direitas – menor

---

33. Considere uma pessoa segurando a extremidade de uma corda, com a outra extremidade fixa a uma parede, mantendo-a esticada horizontalmente. Com um único movimento brusco de vaivém, vertical, produz um pulso, na forma de uma crista apenas, que se propaga ao longo da corda. No instante em que esse pulso atinge a parede um novo pulso, exatamente igual ao anterior, é gerado na corda. O pulso que atinge a parede sofre reflexão total e passa a se movimentar em sentido oposto, ou seja, observam-se na corda dois pulsos se propagando em sentidos opostos. Do encontro desses pulsos, é correto afirmar que:

- a) não observamos nem crista e nem vale; pois o pulso refletido sofreu inversão de fase ocasionando o encontro de uma crista com um vale e, dessa forma, ocorreu a interferência destrutiva.
- b) observamos um único pulso com uma crista reforçada; pois o pulso refletido manteve a mesma forma do original, isto é, a reflexão ocorreu sem inversão de fase, ocasionando o encontro de duas cristas.
- c) observamos um único pulso como um vale reforçado; pois, o pulso refletido sofreu inversão de fase ocasionando o encontro de uma crista com um vale e, dessa forma, ocorreu a interferência construtiva.
- d) observamos um único pulso com uma crista na mesma forma e amplitude do pulso original, apesar do pulso refletido ter sofrido inversão de fase e ter retornado como um vale.
- e) observamos um único pulso com uma crista na mesma forma e amplitude do pulso original, pois a reflexão ocorreu sem inversão de fase, ocasionando o encontro de duas cristas.

---

34. O motor dos automóveis utiliza um ciclo que tem quatro etapas, sendo por isso denominado motor a explosão de quatro tempos. Em seqüência, a partir do primeiro tempo, temos: *admissão, compressão, explosão e exaustão* ou *descarga*.

Analise as afirmativas a seguir:

I – A energia liberada na *explosão* é sempre convertida integralmente em energia interna.

II – Em cada um dos quatro tempos o motor realiza trabalho.

III – A energia liberada na *explosão* é sempre convertida integralmente em trabalho.

Assinale a alternativa corretas:

- a) Nenhuma das afirmativas está correta.
- b) Somente a afirmativa I está correta.
- c) Somente a afirmativa II está correta.
- d) Somente a afirmativa III está correta.
- a) Somente as afirmativas I e II estão corretas.

---

35. O estado de um gás é caracterizado por três grandezas: volume, temperatura e pressão. Mudando-se qualquer uma dessas grandezas, apenas uma ou as duas outras irão se alterar; chamamos essa mudança de transformação de estado de um gás. Consideremos um gás ideal encerrado num recipiente cilíndrico provido de um êmbolo através do qual podemos diminuir ou aumentar o volume desse gás.

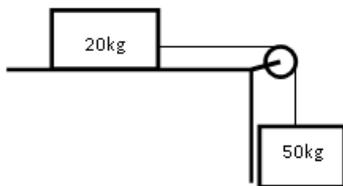
Escolha a alternativa que descreve corretamente, de acordo com a lei geral dos gases, uma transformação feita com o gás:

- a) empurrando-se o êmbolo lentamente até o gás atingir metade do seu volume inicial, de tal modo que ele é mantido em equilíbrio térmico com o ambiente do início ao fim do processo, a pressão do gás duplica.
- b) o êmbolo é puxado bruscamente até o gás atingir o dobro de seu volume inicial, no mesmo tempo a pressão do gás diminui enquanto sua temperatura permanece inalterada.
- c) empurrando-se o êmbolo lentamente até o gás atingir metade do seu volume inicial, de tal modo que ele é mantido em equilíbrio térmico com o ambiente do início ao fim do processo, a pressão do gás reduz-se à metade.
- d) o êmbolo é puxado bruscamente até o gás atingir o dobro de seu volume inicial, no mesmo tempo a pressão do gás aumenta enquanto sua temperatura permanece inalterada.
- e) empurrando-se o êmbolo lentamente até o gás atingir metade do seu volume inicial, de tal modo que ele é mantido em equilíbrio térmico com o ambiente do início ao fim do processo, a pressão do gás quadruplica.

36. Um motorista de automóvel vê o sinal ficar vermelho quando está a 108 km/h e começa a frear até parar em baixo do sinal, depois de 10 s. Qual a desaceleração sofrida pelo automóvel em  $m/s^2$ ?

- a)  $-3 m/s^2$ .
- b)  $-10,8 m/s^2$ .
- c)  $-7,2 m/s^2$ .
- d)  $-6 m/s^2$ .
- e)  $-2 m/s^2$ .

37. Na figura abaixo dois blocos, ambos com massa 20 kg e 50 kg, são ligados por um fio leve, flexível. A polia é leve e o coeficiente de atrito do bloco com a superfície é  $\mu = 0,4$ . Adote  $g=10 m/s^2$ . Qual a tração no fio que une os blocos?



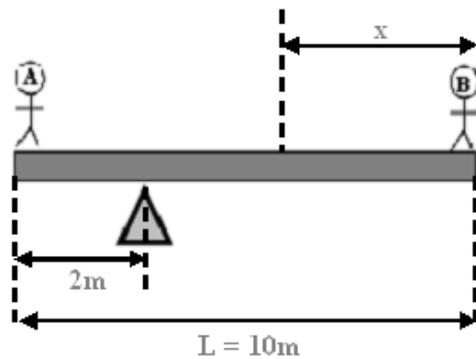
- a) 200 N.
- b) 500 N.
- c) 300 N.
- d) 100 N.
- e) 80N.

38. Um homem e sua namorada, de massas 80 kg e 60 kg, respectivamente, patinam no gelo numa mesma trajetória retilínea, com velocidades iguais a 2m/s e 4m/s, respectivamente. O homem é perseguido pela namorada que está mais rápida. Ao alcançá-lo, ela salta verticalmente e agarra-se às suas costas, passando os dois a deslocar-se com velocidade  $v$ . Desprezando o atrito, qual é o valor aproximado da velocidade  $v$ ?

- a) 2,8 m/s.
- b) 3,8 m/s.
- c) 3 m/s.
- d) 2,4 m/s.
- e) 2 m/s.

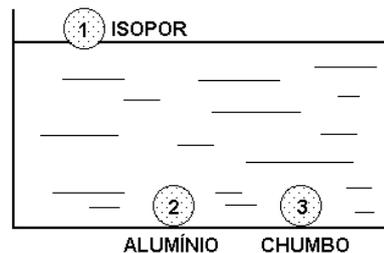
39. Na figura abaixo, as crianças A e B tem massas de 60 kg e 40 kg, respectivamente. Sabendo que a barra tem 10 kg de massa, qual a distância  $x$  que a criança B

tem que percorrer até que a barra fique em equilíbrio na posição horizontal da figura?



- a) 5,75 m.
- b) 8 m.
- c) 6,25m.
- d) 4,75m.
- e) 2,25m.

40. Três esferas maciças e de mesmo tamanho feitas de isopor (1), alumínio (2) e chumbo (3), são depositadas num recipiente com água. A esfera (1) flutua, porque a massa específica do isopor é menor que a da água, mas as outras duas vão ao fundo (veja figura a seguir) porque, embora a massa específica do alumínio seja menor que a do chumbo, ambas são maiores que a massa específica da água.



Se as intensidades dos empuxos exercidos pela água nas esferas são, respectivamente,  $E_1$ ,  $E_2$  e  $E_3$ , temos:

- a)  $E_1 < E_2 = E_3$ .
- b)  $E_1 = E_2 = E_3$ .
- c)  $E_1 < E_2 < E_3$ .
- d)  $E_1 > E_2 > E_3$ .
- e)  $E_1 = E_2 < E_3$ .

41. Pela secção reta de um condutor de eletricidade passam 12,0 C a cada minuto. Nesse condutor a intensidade da corrente elétrica, em amperes, é igual a

- a) 0,20
- b) 0,08

- c) 5,0
- d) 7,2
- e) 12

42. Quando uma diferença de potencial é aplicada aos extremos de um fio metálico, de forma cilíndrica, uma corrente elétrica  $i$  percorre esse fio. A mesma diferença de potencial é aplicada aos extremos de outro fio, do mesmo material, com o mesmo comprimento mas com o dobro do diâmetro. Supondo os dois fios à mesma temperatura, qual será a corrente elétrica no segundo fio?

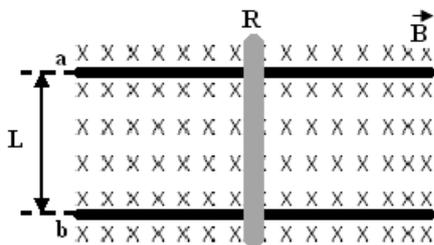
- a)  $4i$
- b)  $2i$
- c)  $i$
- d)  $i/2$
- e)  $i/4$

43. Temos três barras, **AB**, **CD**, **EF**, aparentemente idênticas. Experimentalmente constata-se que:

- I -A extremidade **A** atrai a extremidade **D**;
  - II -A extremidade **A** atrai a extremidade **C**;
  - III -A extremidade **D** repele a extremidade **E**;
- É correto afirmar que:

- a) **AB** é de ferro, **CD** e **EF** são ímãs.
- b) **AB**, **CD** e **EF** são ímãs.
- c) **AB** é ímã, **CD** e **EF** são de ferro.
- d) **AB** e **CD** são de ferro, **EF** é ímã.
- e) **CD** é ímã, **AB** e **EF** são de ferro.

44. Na figura a seguir, a barra vertical de resistência  $R$  pode mover-se livremente sobre os trilhos horizontais de resistências desprezíveis, que estão numa região o espaço de campo magnético  $\mathbf{B}$  de direção vertical ao plano da página:



Uma bateria de resistência interna nula e força eletromotriz  $\mathcal{E}$ , é ligada entre os terminais **a** e **b**

com uma polaridade tal que o sentido da corrente na barra é de cima para baixo. A barra está em repouso no instante  $t = 0$  s. Sabendo que a velocidade da barra tende a um valor limite, qual é a expressão para esta velocidade?

- a)  $v = \frac{\mathcal{E}}{B \cdot L}$ .
- b)  $v = \frac{\mathcal{E}}{B \cdot L \cdot R}$ .
- c)  $v = \frac{\mathcal{E} \cdot R}{B^2 \cdot L^2}$ .
- d)  $v = \frac{B \cdot L}{\mathcal{E} \cdot R}$ .
- e)  $v = \frac{\mathcal{E} \cdot B \cdot L}{R}$ .

45. Considere as seguintes proposições:

I- No foco de uma lente de óculos de vidro de uma pessoa míope, não se consegue concentrar a luz do Sol que a atravessa, quando ela está imersa no ar.

II- Lentes divergentes nunca formam imagens reais.

III- Lentes convergentes nunca formam imagens virtuais.

IV- Lentes divergentes nunca formam imagens ampliadas, ao contrário das convergentes, que podem formá-las

V- Dependendo dos índices de refração da lente e do meio externo, uma lente que é divergente em um meio pode ser convergente em outro

Assinale a alternativa correta:

- a) Apenas a alternativa III é falsa;
- b) Apenas as alternativas I e II são falsas;
- c) Apenas as alternativas I e IV são falsas;
- d) Apenas as alternativas III e V são falsas;
- e) Apenas a alternativa V é falsa.

46. Analise as afirmativas abaixo:

I- As ondas mecânicas propagam-se nos meios sólidos, líquidos e gasosos.

II- Ondas como ultravioleta, raios-X e raios- $\gamma$  se propagam no vácuo e podem causar sérios problemas para a saúde das pessoas.

III- O som nos fluídos é constituído por ondas mecânicas longitudinais.

IV- Uma onda sonora se propaga no vácuo, pois é uma onda eletromagnética.

V- Um astronauta jamais poderia escutar uma rádio ou ver TV no espaço. Pois, estas ondas precisam de um meio material para sua propagação, por serem mecânicas.

VI- Tanto a luz quanto o ultra-som são ondas eletromagnéticas.

Assinale a alternativa correta:

- a) Apenas as afirmativas 1, 2 e 3 estão corretas.
- b) Apenas as afirmativas 1, 3 e 6 estão corretas.
- c) Apenas as afirmativas 2, 4 e 6 estão corretas.
- d) Apenas as afirmativas 1, 2 e 5 estão corretas.
- e) Apenas as afirmativas 2, 3 e 5 estão corretas.

---

47. Indique a alternativa que preenche corretamente as lacunas do parágrafo a seguir.

Um pêndulo simples está animado de um movimento harmônico simples. Nos pontos extremos da trajetória, a velocidade da bolinha do pêndulo é \_\_\_\_\_, a aceleração é \_\_\_\_\_, e a energia potencial é \_\_\_\_\_. À medida que a bolinha se aproxima do centro da trajetória, a velocidade \_\_\_\_\_, a aceleração \_\_\_\_\_ e a energia potencial \_\_\_\_\_.

- a) nula, máxima, máxima, aumenta, diminui, diminui.
- b) nula, máxima, máxima, diminui, aumenta, diminui.
- c) máxima, nula, máxima, diminui, aumenta, diminui.
- d) máxima, máxima, nula, diminui, aumenta, diminui.
- e) nula, mínima, mínima, diminui, diminui, diminui.

---

48. Analise as afirmações a seguir:

I- É impossível transformar calor em trabalho usando um dispositivo que opera com duas fontes térmicas de temperaturas diferentes.

II- Uma máquina térmica pode ter rendimento igual a 100%.

III- Uma máquina térmica hipotética que opere de acordo com o ciclo de Carnot, possui rendimento máximo.

IV- Rendimento de uma máquina térmica representa o quanto de calor ejetado pela fonte quente é convertido em trabalho mecânico.

V- É impossível converter totalmente calor em outra forma de energia, mesmo usando uma máquina térmica que opere segundo o ciclo de Carnot.

VI- Um dos enunciados da 2ª lei da termodinâmica afirma que é possível construir uma máquina térmica que, operando em ciclos, transforma integralmente calor em trabalho mecânico.

Assinale a alternativa correta:

- a) Apenas as afirmativas III, IV e V estão corretas.
- b) Apenas as afirmativas I, II e VI estão corretas.
- c) Apenas as afirmativas II e VI estão corretas.
- d) Apenas as afirmativas III, IV, V e VI estão corretas.
- e) Apenas as afirmativas III e IV estão corretas.

---

49. Um exemplo interessante de dilatação do tempo ou contração das distâncias está ligado à observação dos *múons* produzidos pelos raios cósmicos. Como os *múons* são produzidos pelo decaimento de *píons* na atmosfera, alguns quilômetros acima da superfície terrestre, poucos *múons* deveriam ser observados ao nível do mar: de 100 milhões apenas 31 deveriam ser detectados na superfície da Terra. *Múons* produzidos com uma velocidade de  $2,994 \times 10^8$  m/s ( $v = 0,998c$ ) têm uma vida média de  $2,2 \cdot 10^{-6}$  s e deveriam percorrer em média uma distância de 600 m. No entanto eles são observados em grande quantidade na superfície da Terra, de 100 milhões quase 40 milhões são detectados. Qual aproximadamente a distância, no referencial da Terra, que é percorrida pelo *múon* antes de desintegrar-se?

- a) 10,4 km.
- b) 12,2 km.
- c) 9,3 km.
- d) 8,7 km.
- e) 11,6 km.

---

50. A intensidade da luz solar na superfície terrestre é de aproximadamente  $1200 \text{ W/m}^2$ . Admitindo que o comprimento de onda da radiação é aproximadamente de 600 nm, qual o número de fótons que atingem  $10 \text{ cm}^2$  de área em 1 s? Dados:  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ ,  $h \cong 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J.s} = 4 \cdot 10^{-15} \text{ eV.s}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .

- a)  $4 \cdot 10^{18}$  fótons.
- b)  $2 \cdot 10^{21}$  fótons.
- c)  $6 \cdot 10^{19}$  fótons.
- d)  $4 \cdot 10^{16}$  fótons.
- e)  $2 \cdot 10^{14}$  fótons.