

FÍS 4A – Aula 10

10.01

Resposta: Alternativa a

$$DE = \frac{m \cdot v^2}{2} - \frac{m \cdot v_0^2}{2} \Rightarrow x = \frac{20 \times 60^2}{2} - \frac{20 \times 20^2}{2}$$

$$x = 32000$$

$$DE = \frac{m \cdot v^2}{2} - \frac{m \cdot v_0^2}{2} \Rightarrow DE = \frac{20 \cdot 100^2}{2} - \frac{20 \cdot 60^2}{2}$$

$$\Delta E = 64000$$

Logo:

$$\Delta E = 2 \cdot x$$

10.02

Resposta: Alternativa c

$$F \times d = \frac{m \times v^2}{2} - 0$$

$$d = \frac{m \times v^2}{2 \times F} \text{ equação 1}$$

$$F \times d' = \frac{m \times (2 \times v)^2}{2} - 0$$

$$d' = \frac{4 \times m \times v^2}{2 \times F}$$

$$\frac{d'}{d} = \frac{\frac{4 \times m \times v^2}{2 \times F}}{\frac{m \times v^2}{2 \times F}}$$

$$d' = 4 \cdot d$$

10.03

Resposta: Alternativa c

Entre dois corpos, o de maior quantidade de movimento terá maior energia cinética, veja a seguir:

$$E = \frac{m \times v^2}{2} \Rightarrow E = \frac{m \times v \times v}{2}$$

Mas $Q = m \cdot v$ logo:

$$E = \frac{Q \cdot v}{2} \text{ onde } Q \text{ e } E \text{ são diretamente proporcionais entre si.}$$

10.04

Resposta: Alternativa d

$$E_A = \frac{1 \times 6^2}{2} = 18J$$

$$E_B = \frac{2 \times 4^2}{2} = 16J$$

10.05

Resposta: alternativa e

$$E = \frac{m \times v^2}{2} \Rightarrow 3\,645\,000 = \frac{900 \times v^2}{2}$$

$$v = \sqrt{8100}$$

$$v = 90 \text{ m/s}$$

10.06

Resposta: Alternativa

$$E = \frac{m \times v^2}{2} \Rightarrow E = \frac{0,02 \times 100^2}{2}$$

$$E = 100\text{J}$$

10.07

Resposta: Alternativa d

O atleta gasta energia vencendo forças resistivas ao seu movimento, tal energia, é retirada da força muscular do atleta.

10.08

Resposta: Alternativa b

Se a terceira força atuar numa direção perpendicular ao movimento do corpo, ela não realiza trabalho e a velocidade não pode variar.

10.09

Resposta: Alternativa e

$$\tau = \Delta E$$

$$\tau = E - E_0$$

$$t = \frac{m \times v^2}{2} \Rightarrow t = \frac{4 \times 10^2}{2}$$

$$\tau = 200 \text{ J}$$

10.10

Resposta: Alternativa e

E energia cinética é diretamente proporcional ao quadrado da velocidade, portanto, se a velocidade dobra, a energia cinética quadruplica.

10.11

Resposta: Alternativa d

$$\tau = \Delta E$$

$$\tau = \square\square\square\square\square\square$$

$$t = \frac{m \times v^2}{2} - \frac{m \times v_0^2}{2} \Rightarrow t = \frac{12 \times 7^2}{2} - \frac{12 \times 4^2}{2}$$

$$\tau = 294 - 96$$

$$\tau = 198 \text{ J}$$

10.12

Resposta: Alternativa b

$$\frac{E_A}{E_B} = \frac{\frac{m \times v_A^2}{2}}{\frac{m \times v_B^2}{2}} = \frac{v_A^2}{v_B^2}$$

$$\frac{E_A}{E_B} = \frac{20^2}{30^2}$$

$$\frac{E_A}{E_B} = \frac{4}{9}$$

10.13

Resposta: alternativa d

$$\tau = \Delta E$$

$$F \cdot d = \Delta E$$

$$\Delta E = 8 \cdot 4$$

$$\Delta E = 32 \text{ J}$$

10.14

Resposta: alternativa a

E energia cinética é diretamente proporcional ao quadrado da velocidade, portanto, o gráfico é uma função crescente e não pode ser uma reta, deve ser uma parábola.

10.15

Resposta: alternativa e

$$F = m \cdot a$$

$$F = 80 \cdot 1$$

$$F = 80 \text{ N}$$

O trabalho é igual a variação da energia cinética:

$$\tau = \Delta E$$

$$80 \cdot 200 = \Delta E$$

$$\Delta E = 16000 \text{ J}$$

$$E_{\text{FINAL}} = 16000 \text{ J}$$

10.16

Resposta: alternativa

$$\tau = \Delta E$$

$$\tau = E - E_0$$

$$t = \frac{m \times v^2}{2} - \frac{m \times v_0^2}{2} \Rightarrow \tau = \frac{0,5 \cdot 10^2}{2} - \frac{0,5 \cdot 6^2}{2}$$

$$F \cdot d = 25 - 9$$

$$F \cdot 8 = 16$$

$$F = 2 \text{ N}$$

10.17

Resposta: alternativa a

A variação da energia é numericamente igual a área do gráfico:

$$\Delta E = \left(\frac{17+5}{2} \right) \cdot 4$$

$$\Delta E = 44 \text{ J}$$

$$\Delta E = \frac{m \cdot v^2}{2} - \frac{m \cdot v_0^2}{2} \Rightarrow 44 = \frac{2 \cdot v^2}{2} - \frac{2 \cdot 10^2}{2}$$

$$v^2 = 144$$

$$v = 12 \text{ m/s}$$

10.18

Resposta: alternativa a

$$F = m \cdot a$$

$$8 = 4 \cdot a$$

$$a = 2 \text{ m/s}^2$$

Calculando a velocidade final em $t = 2 \text{ s}$

$$v = v_0 + a \cdot t$$

$$v = 2 \cdot 2$$

$$v = 4 \text{ m/s}$$

Cálculo da energia cinética:

$$E = \frac{4 \cdot 4^2}{2}$$

$$E = 32 \text{ J}$$

O deslocamento:

$$\Delta E = \tau$$

$$32 = F \cdot d$$

$$32 = 8 \cdot d$$

$$d = 4 \text{ m}$$

10.19

Resolução:

a) Na figura vemos que a componente horizontal da força vale 3 N

$$\tau = F \cdot d$$

$$\tau = 3 \cdot 2$$

$$\tau = 6 \text{ J}$$

b) Cálculo da energia em Q

$$\Delta E = \tau$$

$$E - 4 = 6$$

$$E = 10 \text{ J}$$

10.20

Resolução:

$$\tau = \Delta E$$

$$F_m \cdot d = E_{\text{final}} - E_{\text{inicial}}$$

$$F_m \cdot d = - \frac{m \cdot v_0^2}{2}$$

$$F_m \cdot 0,18 = - \frac{0,02 \cdot 240^2}{2}$$

$$F_m = -\frac{1152}{0,36}$$

$$F_m = 3200 \text{ N}$$

Fis 4A – Aula 11

11.01

Resposta: alternativa d

A água no reservatório tem energia potencial e, ao descer pela tubulação adquire energia cinética. A água ao passar pela turbina causa sua rotação (energia cinética), e tal rotação converte no gerador energia cinética em energia elétrica.

11.02

Resposta: alternativa c

Com a corda esticada, o arco armazena energia potencial elástica, que, imediatamente após o disparo é transformada em energia cinética.

11.03

Resposta: alternativa a

A energia 1 está associada ao giro do motor portanto é cinética, a energia 2 é a que foi convertida em eletricidade no gerador.

11.04

Resposta: alternativa d

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

$$E_p = 20 \cdot 10 \cdot 40$$

$$E_p = 800 \text{ J}$$

11.05

Resposta: alternativa a

$$E_p = \frac{k \cdot x^2}{2} \Rightarrow E_p = \frac{200 \cdot 0,1^2}{2}$$

$$E_p = 1 \text{ J}$$

11.06

Resposta: alternativa e

O trabalho das forças conservativas faz com que a energia potencial do corpo varie, pois ela se transforma em energia cinética e vice-versa.

11.07

Resposta: alternativa c

A energia potencial elástica depende da constante elástica da mola e de quanto ela está fora de sua posição de equilíbrio.

11.08

Resposta: alternativa d

Se o trabalho é positivo o movimento desse corpo é vertical para baixo, portanto espontâneo.

11.09

Resposta: alternativa c

Na corrida a energia associada é a cinética, no decorrer da subida, a energia cinética vai sendo transformada em potencial gravitacional e potencial elástica, e, na queda, o atleta têm as energias cinética e potencial gravitacional.

11.10

Resposta: alternativa b

A energia fornecida pela pessoa é exatamente igual à energia potencial da maçã quando ela atinge a altura de 1 m.

$$E_p = P \cdot h$$

$$E_p = 1 \cdot 1$$

$$E_p = 1 \text{ J}$$

11.11

Resposta: alternativa c

$$\tau_p = - \Delta E_p$$

$$\tau_p = - 40 \text{ J}$$

11.12

Resposta: alternativa b

No equilíbrio $F = P$

$$k \cdot \Delta x = m \cdot g$$

$$k \cdot 0,04 = 0,2 \cdot 10$$

$$k = 50 \text{ N/m}$$

11.13

Resposta: alternativa d

Como o ciclista está descendo a ladeira, sua altura está diminuindo, portanto, sua energia potencial gravitacional está diminuindo.

11.14

Resposta: alternativa c

Encontrando a constante elástica da mola:

$$F = k \cdot \Delta x$$

$$200 = k \cdot 0,1$$

$$k = 2000 \text{ N/m}$$

$$E_p = \frac{k \cdot x^2}{2} \Rightarrow E_p = \frac{2000 \times 0,2^2}{2}$$

$$E_p = 40 \text{ J}$$

11.15

Resposta: alternativa c

Força peso e força elástica de uma mola ideal são forças conservativas.

Na força de atrito estático o corpo fica em repouso, portanto não há dissipação de energia.

11.16

Resposta: alternativa e

A energia potencial total da bola no instante inicial é:

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

$$E_p = 1 \cdot 10 \cdot 10$$

$$E_p = 100 \text{ J}$$

Se a bola perdeu no choque 28 J, ela converterá em energia potencial gravitacional 72 J, podendo alcançar a altura de:

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

$$72 = 1 \cdot 10 \cdot h$$

$$h = 7,2 \text{ m}$$

11.17

Resposta: alternativa b

Inicialmente transformamos 400 kcal em joule:

$$400 \text{ 000} \cdot 4,19 = 1 \text{ 676 000 J}$$

Estimando que um homem de porte médio tenha 80 kg:

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

$$1676000 = 80 \cdot 10 \cdot h$$

$$h = 2095 \text{ m por aproximação o morro pode ter 3000 m.}$$

11.18

Resposta: alternativa a

Primeiramente verificamos o quanto a mola saiu da posição de equilíbrio:

$$F = k \cdot \Delta x$$

$$30 = 50 \cdot \Delta x$$

$$\Delta x = 0,6 \text{ m}$$

A energia acumulada na mola é:

$$E_p = \frac{k \cdot x^2}{2} \Rightarrow E_p = \frac{50 \times 0,6^2}{2}$$

$$E_p = 9 \text{ J}$$

11.19

Resolução:

a) Se a energia potencial de um corpo aumenta, tal corpo está sendo elevado, portanto o movimento é forçado, pois o corpo sobe mediante ação de uma força aplicada sobre ele.

b) Quando a energia potencial diminui o corpo está diminuindo sua altura, tal movimento é espontâneo, o trabalho é considerado motor.

11.20

Resolução:

A altura que o homem sobe é dada pelo produto entre a altura de cada degrau e a quantidade de degraus:

$$h = 20 \cdot 0,15$$

$$h = 3\text{m}$$

A energia é:

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

$$E_p = 80 \cdot 10 \cdot 3$$

$$E_p = 2400 \text{ J}$$

Fis 4A – Aula 12

12.01

Resposta: alternativa a

Inicialmente com a queima da parafina, tem-se energia resultante de um processo químico de combustão, a extremidade mais elevada da vela possui maior energia potencial e com a diminuição de peso da extremidade mais baixa, a energia potencial será transformada em cinética num ciclo inverso e repetitivo.

12.02

Resposta: alternativa a

Segundo Lavoisier a energia não pode ser criada, nem destruída, apenas convertida de uma forma em outra.

12.03

Resposta: alternativa b

As usinas hidrelétricas retém água para ter energia potencial que será transformada em energia cinética para movimentar as turbinas e, no gerador, obter a forma final de energia que é de natureza elétrica.

12.04

Resposta: alternativa d

$$E_M = E_p + E_c$$

$$E_M = 200 + 600$$

$$E_M = 800 \text{ J}$$

12.05

Resposta: alternativa a

- d. Química em Elétrica ⇒ 1. Pilha de rádio
- e. Mecânica em Elétrica ⇒ 2. Gerador de usina hidrelétrica
- b. Elétrica em Térmica ⇒ 3. Chuveiro elétrico
- a. Elétrica em Mecânica ⇒ 4. Altofalante
- c. Térmica em Mecânica ⇒ 5. Máquina a vapor

12.06

Resposta: alternativa d

A energia mecânica é dada pela soma da energia cinética de um corpo com sua energia potencial, quando a energia cinética é nula, a energia mecânica é igual a energia potencial.

12.07

Resposta: alternativa d

$$E_M = E_P + E_C$$

$$E_M = 30 + 40$$

$$E_M = 70 \text{ J}$$

12.08

Resposta: alternativa d

$$E_M = E_P + E_C$$

$$E_M = m \times g \times h + \frac{m \times v^2}{2}$$

$$E_M = 2 \times 10 \times 1 + \frac{2 \times 5^2}{2}$$

$$E_M = 20 + 25$$

$$E_M = 45 \text{ J}$$

12.09

Resposta: alternativa e

Para todos os participantes, existe a conversão de energia mecânica em energia térmica de forma que ocorra a conservação total da energia desse sistema.

12.10

Resposta: alternativa d

1. A velocidade é constante no plano horizontal, a energia mecânica não varia.
2. O corpo desce o plano inclinado, sua energia potencial diminui, como a velocidade permanece constante concluímos que a energia mecânica está diminuindo.
3. Um corpo é empurrado no plano horizontal até parar, a energia cinética diminui e, sendo assim a energia mecânica também.
4. Um corpo mantido em repouso sobre o plano horizontal, não sofre alteração de sua energia.
5. No plano horizontal, quando a velocidade aumenta, a energia cinética aumenta e, como consequência a energia mecânica.

12.11

Resposta: alternativa c

Se a velocidade é constante a energia cinética não varia.

12.12

Resposta: alternativa b

$$E_{MA} = E_{MB} + \tau_{AT}$$

$$E_{CA} + E_{PA} = E_{MB} + \tau_{AT}$$

$$5 + 13 = 16 + \tau_{AT}$$

$$\tau_{AT} = - 2 \text{ J}$$

12.13

Resposta: alternativa d

$$\tau_{AT} = E_{MB} - E_{MA}$$

$$\tau_{AT} = E_{CB} + E_{PB} - E_{CA} - E_{PA}$$

$$t_{AT} = \frac{m \times v_B^2}{2} + m \times g \times h - \frac{m \times v_A^2}{2} - m \times g \times h$$

$$t_{AT} = \frac{0,5 \times 6^2}{2} + 0,5 \times 10 \times 0 - \frac{0,5 \times 2^2}{2} - 0,5 \times 10 \times 3$$

$$\tau_{AT} = 9 - 1 - 15$$

$$\tau_{AT} = - 7 \text{ J}$$

12.14

Resposta: alternativa c

$$\tau_{AT} = E_{MB} - E_{MA}$$

$$\tau_{AT} = E_{CB} + E_{PB} - E_{CA} - E_{PA}$$

$$t_{AT} = \frac{m \times v_B^2}{2} + m \times g \times h - \frac{m \times v_A^2}{2} - m \times g \times h$$

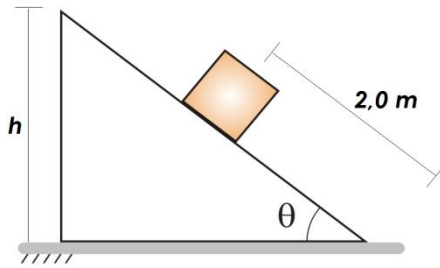
$$t_{AT} = \frac{2 \times 10^2}{2} + 2 \times 10 \times 0 - \frac{2 \times 0^2}{2} - 2 \times 10 \times 20$$

$$\tau_{AT} = 100 - 400$$

$$\tau_{AT} = - 300 \text{ J}$$

12.15

Resposta: alternativa e



Determinando a altura h que o corpo subiu:

$$\text{sen}30^\circ = \frac{h}{2}$$

$$h = 2 \cdot 0,5 = 1 \text{ m}$$

$$\tau_{\text{AT}} = E_{\text{MB}} - E_{\text{MA}}$$

$$\tau_{\text{AT}} = E_{\text{CB}} + E_{\text{PB}} - E_{\text{CA}} - E_{\text{PA}}$$

$$t_{\text{AT}} = \frac{m \times v_{\text{B}}^2}{2} + m \times g \times h - \frac{m \times v_{\text{A}}^2}{2} - m \times g \times h$$

$$t_{\text{AT}} = \frac{1 \times 0^2}{2} + 1 \times 10 \times 1 - \frac{1 \times 6^2}{2} - 1 \times 10 \times 0$$

$$\tau_{\text{AT}} = 10 - 18$$

$$\tau_{\text{AT}} = -8 \text{ J}$$

12.16

Resposta: alternativa c

Quando um corpo desce um plano inclinado com velocidade constante, a soma das forças aplicadas ao corpo é nula, sendo assim, a força de atrito tem a mesma intensidade que a componente tangencial do peso, e, desse modo a soma dos trabalhos realizados por tais forças será nulo.

12.17

Resposta: alternativa b

$$\tau_{\text{AT}} = E_{\text{MB}} - E_{\text{MA}}$$

$$\tau_{\text{AT}} = E_{\text{CB}} + E_{\text{PB}} - E_{\text{CA}} - E_{\text{PA}}$$

$$t_{\text{AT}} = \frac{m \times v_{\text{B}}^2}{2} + m \times g \times h - \frac{m \times v_{\text{A}}^2}{2} - m \times g \times h$$

$$t_{\text{AT}} = \frac{0,1 \times 4^2}{2} + 0,1 \times 10 \times 0 - \frac{0,1 \times 0^2}{2} - 0,1 \times 10 \times 2$$

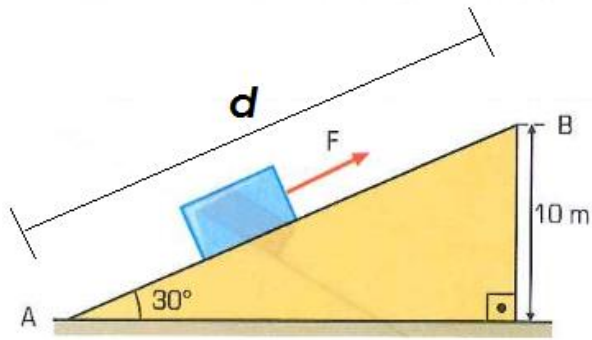
$$\tau_{\text{AT}} = 0,8 - 2$$

$$\tau_{\text{AT}} = -1,2 \text{ J}$$

12.18

Resposta: alternativa d

Distância percorrida na rampa:



$$\text{sen}30^\circ = \frac{10}{d}$$

$$d = \frac{10}{0,5}$$

$$d = 20 \text{ m}$$

Ao longo da rampa como a velocidade era constante:

$$\tau_F = \tau_{AT} + \tau_P$$

$$\tau_F = \tau_{AT} + \tau_P$$

$$F \cdot d = \tau_{AT} + P \cdot h$$

$$71 \cdot 20 = \tau_{AT} + 100 \cdot 10$$

$$\tau_{AT} = 1420 - 1000$$

$$\tau_{AT} = 420 \text{ J}$$

Transformando em caloria:

$$\tau_{AT} = 100 \text{ cal}$$

12.19

Resolução:

$$\Delta E_C = \tau_F - \tau_P$$

$$\frac{m \times v^2}{2} = F \times h - P \times h$$

$$\frac{2 \times v^2}{2} = 38 \times 2 - 20 \times 2$$

$$v^2 = 76 - 40$$

$$v^2 = 36$$

$$v = 6 \text{ m/s}$$

12.20

Resolução:

O trabalho realizado sobre um corpo por forças não conservativas pode ser motor, quando o trabalho é positivo e resistente quando o trabalho é negativo. Se, o trabalho das forças não conservativas é igual à variação da energia mecânica do corpo, quando o trabalho é resistente a energia mecânica diminui e, quando é motor a energia mecânica aumenta.

FÍS 3C - AULA 10

10.01

$$U = E + r \cdot i \Rightarrow 100 = E + 2 \cdot 5 \Rightarrow E = 90 \text{ V}$$

$$P_T = U \cdot i \Rightarrow P_T = 100 \cdot 5 = 500 \text{ W}$$

Alternativa c)

10.02

Quando o motor trava, nenhuma energia é transformada em mecânica (força contraeletromotriz nula), sendo totalmente transformada em calor na resistência interna. Por este fato o motor corre o risco de queimar-se.

Alternativa b)

10.03

O gráfico 1 é característico de um gerador, portanto representa a bateria; o gráfico 2 é característico de um receptor, portanto representa o ventilador; o gráfico 3 é o de um resistor e, portanto, representa o chuveiro.

Alternativa a)

10.04

Os receptores de eletricidade transformam energia elétrica em energia não elétrica, desde que não exclusivamente em calor (neste caso seria um resistor).

Alternativa e)

10.05

A pilha se descarregando representa um gerador elétrico. Demais itens representam receptores.

Alternativa d)

10.06

As equações características para cada elemento são:

- Resistor: $U = R \cdot i$ (o gráfico $U \times i$ é um segmento de reta inclinado passando pela origem, conforme mostrado em I);

- Gerador: $U = E - r \cdot i$ (o gráfico $U \times i$ é um segmento de reta inclinado e decrescente, a partir de um valor positivo, conforme mostrado em II).
- Receptor: $U = E + r \cdot i$ (o gráfico $U \times i$ é um segmento de reta inclinado e crescente, a partir de valor positivo, conforme mostrado em III).

Alternativa a)

10.07

$$U = E + r \cdot i \Rightarrow 120 = E + 2 \cdot 10 \Rightarrow E = 100 \text{ V}$$

Alternativa c)

10.08

$$U = E + r \cdot i \Rightarrow 440 = E + 25 \cdot 0,4 \Rightarrow E = 440 - 10 = 430 \text{ V}$$

Alternativa d)

10.09

$$U = E + r \cdot i \Rightarrow U = 100 + 10 \cdot 10 \Rightarrow U = 200 \text{ V}$$

$$\eta = \frac{E}{U} \Rightarrow \eta = \frac{100}{200} = 0,5 \text{ ou } 50\%$$

Alternativa e)

10.10

$$\eta = \frac{E}{U} \Rightarrow 0,6 = \frac{E}{80} \Rightarrow E = 0,6 \cdot 80 = 48 \text{ V}$$

Alternativa c)

10.11

Quando $i = 2 \text{ A}$, $U = 22 \text{ V}$, e quando $i = 4 \text{ A}$, $U = 24 \text{ V}$. Substituindo esses valores na equação do receptor:

$$22 = E + r \cdot 2 \quad (1)$$

$$24 = E + r \cdot 4 \quad (2)$$

$$(2) - (1): 2 = 2 \cdot r \Rightarrow r = 1 \Omega$$

$$\text{Voltando em (1): } 22 = E + 2 \cdot 1 \Rightarrow E = 20 \text{ V}$$

Alternativa c)

10.12

De acordo com o gráfico, $U = 30 \text{ V}$ para $i = 2 \text{ A}$ e $U = 50 \text{ V}$ para $i = 7 \text{ A}$. Substituindo esses valores na equação do receptor, tem-se:

$$30 = E + r \cdot 2 \quad (1)$$

$$50 = E + r \cdot 7 \quad (2)$$

Fazendo a operação $(2) - (1)$, tem-se: $20 = 5 \cdot r \Rightarrow r = 4 \Omega$. Voltando em (1) :

$$30 = E + 4 \cdot 2 \Rightarrow E = 22 \text{ V}.$$

Alternativa d)

10.13

- Para o receptor: $U = E + r \cdot i \Rightarrow 20 = 10 + r \cdot 10 \Rightarrow r = \frac{10}{10} = 1 \Omega$

- Para o gerador:

$$20 = E - r \cdot 10 \quad (1)$$

$$0 = E - r \cdot 20 \quad (2)$$

Fazendo a operação $(1) - (2)$: $20 = 10 \cdot r \Rightarrow r = 2 \Omega$. Voltando em (1) :

$$20 = E - 2 \cdot 10 \Rightarrow E = 40 \text{ V}.$$

Alternativa d)

10.14

a) Incorreta. Neste caso, $U = E - r \cdot i \Rightarrow U = 150 - 10 \cdot 2 = 130$. Diferente, portanto de 100 V .

b) Incorreta. $U = E + r \cdot i \Rightarrow U = 120 + 5 \cdot 2 = 130 \text{ V}$. Diferente, portanto, de 100 V .

c) Incorreta. $R_{eq} = 150 + 150 + 150 = 450 \Omega$. Assim, $U = R_{eq} \cdot i = 450 \cdot 2 = 900 \text{ V}$.

d) Correta. $R_{eq} = \frac{150}{3} = 50 \Omega$. Assim, $U = R_{eq} \cdot i \Rightarrow U = 50 \cdot 2 = 100 \text{ V}$.

e) Incorreta.

Alternativa d)

10.15

$$U = E + r \cdot i \Rightarrow 120 = 110 + r \cdot i \Rightarrow r \cdot i = 10$$

$$P_d = r \cdot i^2 \Rightarrow P_d = r \cdot i \cdot i \Rightarrow 20 = 10 \cdot i \Rightarrow i = 2 \text{ A}$$

$$r \cdot i = 10 \Rightarrow r \cdot 2 = 10 \Rightarrow r = 5 \Omega$$

Alternativa a)

10.16

De acordo com o gráfico, $U = 100 \text{ V}$ para $i = 2 \text{ A}$ e $U = 130 \text{ V}$ para $i = 8 \text{ A}$. Substituindo esses valores na equação do receptor, tem-se:

$$100 = E + r \cdot 2 \quad (1)$$

$$130 = E + r \cdot 8 \quad (2)$$

Fazendo a operação $(2) - (1)$, tem-se: $30 = 6 \cdot r \Rightarrow r = 5 \Omega$. Voltando em (1) :

$$100 = E + 5 \cdot 2 \Rightarrow E = 90 \text{ V}.$$

A equação do receptor é, então: $U = E + r \cdot i \Rightarrow U = 90 + 5 \cdot i$

Alternativa d)

10.17

Nessa situação, a tensão fornecida pelo gerador é igual á tensão recebida pelo receptor:

$$U_{ger} = U_{rec} \Rightarrow E_{ger} - r_{ger} \cdot i = E_{rec} + r_{rec} \cdot i \Rightarrow 150 - 5 \cdot i = 90 + 5 \cdot i$$

$$10 \cdot i = 60 \Rightarrow i = 6 \text{ A}$$

Voltando na equação do receptor: $U = E + r \cdot i \Rightarrow U = 90 + 5 \cdot 6 \Rightarrow U = 120 \text{ V}$

O rendimento é: $\eta = \frac{E}{U} \Rightarrow \eta = \frac{90}{120} = 0,75$ ou 75%

Alternativa c)

10.18

$$U = E + r \cdot i \Rightarrow U = 100 + 2 \cdot 5 \Rightarrow U = 110 \text{ V}$$

Quando o motor é travado, $E = 0$. Assim: $U = E + r \cdot i \Rightarrow 110 = 2 \cdot i \Rightarrow i = 55 \text{ A}$

Alternativa d)

10.19

a) $P_t = U \cdot i \Rightarrow 1600 = 200 \cdot i \Rightarrow i = 8 \text{ A}$
 $P_d = r \cdot i^2 \Rightarrow P_d = 10 \cdot 8^2 = 640 \text{ W}$

b) $U = E + r \cdot i \Rightarrow 200 = E + 10 \cdot 8 \Rightarrow E = 120 \text{ V}$

c) $\eta = \frac{E}{U} \Rightarrow \eta = \frac{120}{200} = 0,6$ ou 60 %

10.20

Quando gerador e receptor são interligados, a tensão fornecida pelo primeiro é igual à tensão recebida pelo segundo, o que ocorre para $i = 2 \text{ A}$ e $U = 60 \text{ V}$. Para o gerador, $E = 100 \text{ V}$ e $U = 60 \text{ V}$ quando $i = 2 \text{ A}$. Assim, sua resistência interna e rendimento são:

$$U = E - r \cdot i \Rightarrow 60 = 100 - r \cdot 2 \Rightarrow 2 \cdot r = 40 \Rightarrow r = 20 \Omega$$

$$\eta = \frac{U}{E} \Rightarrow \eta = \frac{60}{100} = 0,6$$
 ou 60 %

Para o receptor, $E = 40 \text{ V}$ e $U = 60 \text{ V}$ quando $i = 2 \text{ A}$. Assim, sua resistência interna e rendimento são:

$$U = E + r \cdot i \Rightarrow 60 = 40 + r \cdot 2 \Rightarrow r = 10 \Omega$$

$$\eta = \frac{E}{U} \Rightarrow \eta = \frac{40}{60} = 0,67$$
 ou 67 %

FÍS 3C - AULA 11

11.01

a) Correta. O amperímetro deve ser ligado em série com a lâmpada, portanto está corretamente conectado.

- b) Incorreta. A leitura do amperímetro na conexão 2 é igual á da conexão 1, pois nas duas situações eles estão ligados em série.
- c) Incorreta. Na conexão 3, o amperímetro está ligado em paralelo com a lâmpada, maneira incorreta de medir a corrente, que será praticamente toda desviada para o amperímetro e não circulará pela lâmpada.
- d) Incorreta. Assim como na conexão 3, na conexão 4 o amperímetro foi ligado em paralelo com a lâmpada, e praticamente não circulará corrente pela lâmpada.
- e) Incorreta. As conexões 1 e 2 são equivalentes, e fornecem a mesma leitura de corrente.

Alternativa a)

11.02

a) Correta. Com o circuito desligado, o voltímetro indica a própria f.e.m. da bateria, ou seja, $E = 4,5 \text{ V}$. Tem-se então:

$$U = E - r \cdot i \Rightarrow 4,2 = 4,5 - r \cdot 4 \Rightarrow 4 \cdot r = 0,3 \Rightarrow r = 0,075 \Omega = 75 \cdot 10^{-3} \Omega$$

b) Incorreta. O voltímetro ideal possui resistência interna infinita.

c) Correta. Nas pilhas comuns as perdas de energia são maiores em comparação com as perdas nas pilhas alcalinas.

d) Correta. Com o circuito desligado, o voltímetro indica a própria f.e.m. da bateria, ou seja, $E = 4,5 \text{ V}$.

e) Correta. A perda de energia ocorre na resistência interna.

Alternativa b)

11.03

a) Incorreta. Com a chaves 1 e 2 abertas, somente a lâmpada L_2 não acende, pois não é percorrida por corrente elétrica.

b) Incorreta. Com a chave 2 fechada, a lâmpada L_3 fica em curto-circuito e não acende.

c) Incorreta. Neste caso L_1 e L_2 ficam em paralelo e a resistência do circuito é $R/2$. Assim, a leitura no amperímetro é $U / (R / 2) = 2U / R$.

d) Incorreta. Neste caso, L_1 e L_2 ficam em paralelo, e seu equivalente em série com L_3 . A resistência do circuito é $R/2 + R = 3R/2$, e a leitura do amperímetro é $U/(3R/2) = 2U/3R$.

e) Correta. Com a chave 1 aberta e a chave 2 fechada, somente L_1 é percorrida por corrente elétrica. Assim, a resistência do circuito é R e a leitura do amperímetro é igual a U/R .

Alternativa e)

11.04

Os amperímetros medem corrente elétrica e os voltímetros medem tensão elétrica.

Alternativa a)

11.05

Nas medições elétricas, deve-se ligar o amperímetro em série e o voltímetro em paralelo ao trecho em que se deseja fazer a mediação.

Alternativa c)

11.06

$$i = \frac{U}{R} \Rightarrow i = \frac{50}{10} = 5 \text{ A}$$

Alternativa d)

11.07

$$i = \frac{U}{R} \Rightarrow i = \frac{50}{10} = 5 \text{ A}$$

Alternativa d)

11.08

$$i = \frac{40}{10 + 10} = 2 \text{ A} ; U = R \cdot i \Rightarrow U = 10 \cdot 2 = 20 \text{ V}$$

Alternativa c)

11.09

O circuito é uma ponte de Wheatstone equilibrada, já que $2 \cdot 24 = 6 \cdot 8$. Desta forma, $i = 0$.

Alternativa a)

11.10

Q é um amperímetro, já que está ligado em série com R. P é um voltímetro, pois está ligado em paralelo com R.

Alternativa d)

11.11

Os amperímetros 1 e 2 fornecem a mesma leitura ($A_1 = A_2$). Ambos medem a corrente total no circuito. O voltímetro 1 lê a tensão fornecida pela bateria, e o voltímetro 2 a tensão sobre a lâmpada. Como os instrumentos são ideais e não há outros elementos no circuito, $V_1 = V_2$.

Alternativa a)

11.12

O amperímetro deve ser associado em série e o voltímetro em paralelo com a lâmpada (ou com o gerador, já que a tensão fornecida pelo gerador é igual à tensão sobre a lâmpada), conforme na figura 2. Para que a tensão sobre a lâmpada seja 9 V, a força eletromotriz deve ser maior que 9 V, já que há perdas na resistência interna.

Alternativa b)

11.13

- Leitura do amperímetro: $R_{eq} = \frac{12}{2} + 12 = 18 \Omega$; $i_{total} = \frac{U}{R_{eq}} \Rightarrow i_{total} = \frac{36}{18} = 2 \text{ A}$

- Leitura do voltímetro: $U = R \cdot \frac{i}{2} \Rightarrow U = 12 \cdot 1 = 12 \text{ V}$

Alternativa c)

11.14

• Leitura do amperímetro: $\Sigma E = \Sigma R \cdot i \Rightarrow 40 = (1 + 5 + 4) \cdot i \Rightarrow i = \frac{40}{10} = 4 \text{ A}$

• Leitura do voltímetro: $U = R \cdot i \Rightarrow U = 5 \cdot 4 = 20 \text{ V}$

Alternativa e)

11.15

$$R_{\text{eq}} = \frac{2}{2} + 1 = 2 \Omega \Rightarrow i = \frac{U}{R_{\text{eq}}} \Rightarrow i = \frac{40}{2} = 20 \text{ A}$$

Alternativa b)

11.16

$$R_{\text{eq}} = \frac{90 \cdot 10}{90 + 10} + 51 \Rightarrow R_{\text{eq}} = 9 + 51 = 60 \Omega ; i_{\text{total}} = \frac{U}{R_{\text{eq}}} \Rightarrow i_{\text{total}} = \frac{120}{60} = 2 \text{ A}$$

$U_{R_1} = R_1 \cdot i_{\text{total}} \Rightarrow U_{R_1} = 51 \cdot 2 = 102 \text{ V}$. A tensão medida pelo voltímetro é a tensão sobre o resistor R_2 , que é igual à tensão da bateria menos a tensão sobre R_1 : $U_{\text{volt.}} = 120 - 102 = 18 \text{ V}$.

Alternativa b)

11.17

O circuito é uma ponte de Wheatstone equilibrada, portanto $i_3 = 0 \text{ A}$.

Cálculo de i_1 : $i_1 = \frac{20}{4 + 1} = 4 \text{ A}$.

Cálculo de i_2 : $i_2 = \frac{20}{8 + 2} = 2 \text{ A}$.

Alternativa d)

11.18

O circuito é uma ponte de Wheatstone equilibrada, portanto não circula corrente pelo resistor entre os pontos B e C. Assim, tem-se dois pares em paralelo de dois resistores em série. Assim:

$R_S = 10 + 10 = 20 \Omega$; $R_{eq} = \frac{20}{2} = 10 \Omega$. A corrente total no circuito é então:

$$i = \frac{U}{R_{eq}} \Rightarrow i = \frac{20}{10} = 2 \text{ A}.$$

Alternativa a)

11.19

Considerando que cada cm do fio possui resistência R, tem-se na condição de equilíbrio:

$$x \cdot 75 \cdot R = 4,8 \cdot 10^3 \cdot 25 \cdot R \Rightarrow x = \frac{4,8 \cdot 10^3 \cdot 25}{75} = 1,6 \cdot 10^3 \Omega = 1,6 \text{ k}\Omega$$

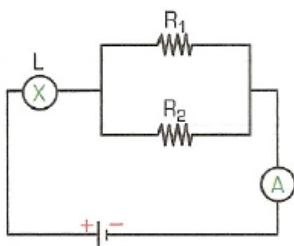
11.20

Para a lâmpada: $P = U \cdot i \Rightarrow 1,5 = 6 \cdot i \Rightarrow i = \frac{1,5}{6} = 0,25 \text{ A}$

Como a bateria fornece 36 V e a tensão sobre a lâmpada é de 6 V, a tensão sobre os resistores é de $36 - 6 = 30 \text{ V}$. O resistor equivalente vale então: $R_{eq} = \frac{U}{i} \Rightarrow R_{eq} = \frac{30}{0,25} = 120 \Omega$. Para que se obtenha esse

valor de resistência, os resistores devem ser associados em paralelo $(R_p = \frac{240}{2} = 120 \Omega)$,

conforme mostra a figura a seguir:



FÍS 3C - AULA 12

12.01

O voltímetro deve ser ligado em paralelo com R_2 , e o amperímetro deve ser associado em série, conforme circuito da alternativa b).

Alternativa b).

12.02

As figuras estão erradas devido ao princípio da conservação da carga elétrica: o somatório das correntes que chegam num nó deve ser igual ao somatório das correntes que saem deste nó. Assim, não é possível haver somente correntes entrando ou saindo de um nó.

Alternativa a)

12.03

Na primeira e na terceira montagem as lâmpadas devem estar associadas em paralelo, já que a queima de uma ou mais não deve afetar o funcionamento da(s) outra(s) ; na segunda montagem, as lâmpadas devem estar associadas em série, já que a queima de uma faz com que as outras apaguem, devido à interrupção da passagem da corrente elétrica.

Alternativa d)

12.04

A primeira lei de Kirchhoff (lei dos nós) está relacionada com o princípio da conservação da carga elétrica; a segunda lei de Kirchhoff (lei das malhas) está relacionada com o princípio da conservação da energia.

Alternativa d)

12.05

$$\sum i_{\text{chegam}} = \sum i_{\text{saem}} \Rightarrow 8 = i + 3 \Rightarrow i = 5 \text{ A}$$

Alternativa b)

12.06

O fato descrito é a lei das malhas, uma consequência do princípio da conservação da energia.

Alternativa b)

12.07

$$\Sigma i_{\text{chegam}} = \Sigma i_{\text{saem}} \Rightarrow i_1 + i_2 + i_3 = i_4 \Rightarrow 0,6 + 0,3 + 0,6 = i_4 \Rightarrow i_4 = 1,5 \text{ A}$$

Alternativa c)

12.08

$$i = i_2 + i_1 \Rightarrow 6 = 4 + i_2 \Rightarrow i_2 = 2 \text{ A}$$

$$U_1 = R_1 \cdot i_1 = 10 \cdot 4 = 40 \text{ V} ; U_2 = U_1 = 40 \text{ V}$$

$$U_2 = R_2 \cdot i_2 \Rightarrow 40 = R_2 \cdot 2 \Rightarrow R_2 = 20 \Omega$$

Alternativa a)

12.09

$\Sigma E = \Sigma R \cdot i \Rightarrow 21 - 9 = (2 + 4) \cdot i \Rightarrow i = \frac{12}{6} = 2 \text{ A}$. O sentido da corrente é o horário (sentido da corrente fornecida pelo gerador de 21 V).

Alternativa b)

12.10

$$\Sigma E = \Sigma R \cdot i \Rightarrow 40 + 10 - 20 = (1 + 1 + 6 + 2) \cdot i \Rightarrow i = \frac{30}{10} = 3 \text{ A}$$

$$P = R \cdot i^2 \Rightarrow P = 2 \cdot 3^2 = 18 \text{ W}$$

Alternativa c)

12.11

$$\Sigma E = \Sigma R \cdot i \Rightarrow 80 - 30 = \left(5 + 3 + \frac{4}{2}\right) \cdot i \Rightarrow i = \frac{50}{10} = 5 \text{ A}$$

Alternativa e)

12.12

$$U_{xy} = 10 \cdot 6 - 20 \cdot 2 = 20 \text{ V}$$

Alternativa b)

12.13

$$\Sigma E = \Sigma R \cdot i \Rightarrow 40 - 10 = (3 + 1 + 5 + 1) \cdot i \Rightarrow i = \frac{30}{10} = 3 \text{ A}$$

- Leitura de A_1 : $i = 3 \text{ A}$;

- Leitura de V_1 : $U = R \cdot i \Rightarrow U = 5 \cdot 3 = 15 \text{ V}$;

- Leitura de V_2 : $U = E - R \cdot i \Rightarrow U = 40 - 1 \cdot 3 = 37 \text{ V}$.

Alternativa a)

12.14

$$\Sigma E = \Sigma R \cdot i \Rightarrow 60 + 20 - 10 - 50 = \left(2 + 4 + 2 + \frac{4}{2}\right) \cdot i \Rightarrow i = \frac{20}{10} = 2 \text{ A}$$

Alternativa b)

12.15

O resistor de 6Ω está curto-circuitado pelo amperímetro (que possui resistência nula). A corrente total no circuito é:

$$\Sigma E = \Sigma R \cdot i \Rightarrow 12 - 5 = (2 + 3 + 2) \cdot i \Rightarrow i = \frac{7}{7} = 1 \text{ A}$$

- Leitura de A_1 e A_2 : $i = 1 \text{ A}$;

- Leitura de V_1 : $U = E - R \cdot i \Rightarrow U = 12 - 2 \cdot 1 = 10 \text{ V}$

- Leitura de V_2 : $U = E + R \cdot i \Rightarrow U = 5 + 2 \cdot 1 = 7 \text{ V}$.

Alternativa b)

12.16

Cálculo da corrente total:

$$\Sigma E = \Sigma(R \cdot i) \Rightarrow 12 = (2 + 2 + 2) \cdot i_{\text{total}} + 10 \cdot 0,6 \Rightarrow i_{\text{total}} = \frac{12 - 6}{6} = 1 \text{ A}$$

Da lei dos nós, $i = i_{\text{total}} - 0,6 \Rightarrow i = 1 - 0,6 = 0,4 \text{ A}$. A tensão sobre o resistor R é igual á tensão sobre o resistor de 10Ω , que é: $U = R \cdot i \Rightarrow U = 10 \cdot 0,6 = 6 \text{ V}$. Para o resistor R, tem-se: $U = R \cdot i \Rightarrow 6 = R \cdot 0,4 \Rightarrow R = \frac{6}{0,4} = 15 \Omega$.

Alternativa c)

12.17

Da lei dos nós: $i = i_1 + i_2 \Rightarrow i = 5 + 3 = 8 \text{ A}$. Aplicando a lei das malhas para a malha do lado esquerdo: $\Sigma E = \Sigma(R \cdot i) \Rightarrow 60 = 4 \cdot 5 + 8 \cdot R \Rightarrow R = \frac{60 - 20}{8} = 5 \Omega$.

Alternativa b)

12.18

01) Correta.

$$\frac{1}{R_{\text{eq}(1,2,3)}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \Rightarrow \frac{1}{R_{\text{eq}(1,2,3)}} = \frac{1}{4} + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{1+2+1}{4} \Rightarrow \frac{1}{R_{\text{eq}(1,2,3)}} = \frac{4}{4} = 1 \Omega$$

$$R_{\text{eq}(4,5)} = \frac{4}{2} = 2 \Omega.$$

$$R_{\text{eq}} = R_{\text{eq}(1,2,3)} + R_{\text{eq}(4,5)} = 1 + 2 = 3 \Omega$$

02) Incorreta.

$$P_{R4} = \frac{U^2}{R} \Rightarrow P_{R4} = \frac{10^2}{4} = 25 \text{ W}$$

04) Correta.

$$U = R_{\text{eq}} \cdot i \Rightarrow 10 = \frac{4}{2} \cdot i \Rightarrow i = \frac{10}{2} = 5 \text{ A}$$

08) Correta.

$$U = R_{\text{eq}} \cdot i \Rightarrow 15 = 3 \cdot i \Rightarrow i = 5 \text{ A}$$

16) Correta. R₄ e R₅ estão associados em paralelo e, portanto, sujeitos à mesma ddp.

Gabarito: 29 (01,04,08,16)

12.19

a) $i_1 = i_2 + i_3 \Rightarrow 2 = i_2 + 1 \Rightarrow i_2 = 1 \text{ A}$

b) Para a malha esquerda:

$$\Sigma E = \Sigma(R \cdot i) \Rightarrow E_1 = R_1 \cdot i_1 + R_3 \cdot i_3 \Rightarrow E_1 = 2 \cdot 2 + 6 \cdot 1 = 10 \text{ V}$$

12.20

- 1º caso: $\Sigma E = \Sigma(R \cdot i) \Rightarrow 18 + E_2 = \left(1,6 + \frac{4 \cdot 6}{4 + 6}\right) \cdot i \Rightarrow 18 + E_2 = 4 \cdot i \quad (1)$

- 2º caso: $\Sigma E = \Sigma(R \cdot i) \Rightarrow 18 - E_2 = \left(1,6 + \frac{4 \cdot 6}{4 + 6}\right) \cdot \frac{i}{2} \Rightarrow 18 - E_2 = 2 \cdot i \quad (2)$

Fazendo a operação (1) + (2): $36 = 6 \cdot i \Rightarrow i = 6 \text{ A}$. Voltando em (1):

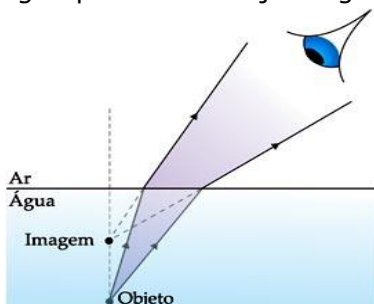
$$18 + E_2 = 4 \cdot 6 \Rightarrow E_2 = 24 - 18 = 6 \text{ V}$$

FIS 4D – Aula 10

10.01

Resposta: Alternativa e

O feixe de luz que vai do ar para a água, deverá fazer o caminho oposto da luz que vai da água para o ar. Veja a figura:



10.02

Resposta: Alternativa d

Profundidade real do submarino:

$$P_{\text{real}} = P_{\text{virtual}} \times \frac{n_{\text{origem}}}{n_{\text{destino}}}$$

$$P_{\text{real}} = 300 \times \frac{1,5}{1}$$

$$P_{\text{real}} = 450 \text{ m}$$

Altura virtual do helicóptero:

$$H_{\text{real}} = H_{\text{virtual}} \times \frac{n_{\text{origem}}}{n_{\text{destino}}}$$

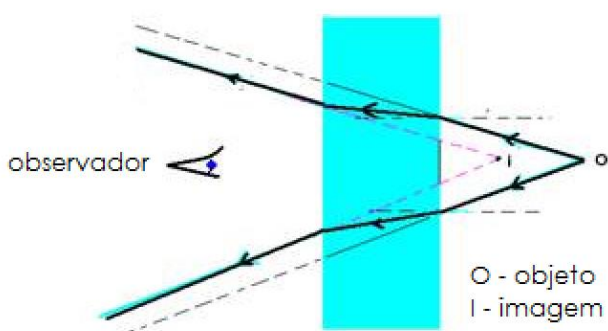
$$100 = H_{\text{virtual}} \times \frac{1}{1,5}$$

$$H_{\text{virtual}} = 150 \text{ m}$$

10.03

Resposta: alternativa c

A imagem é virtual e parece ligeiramente maior em função dos raios luminosos que atravessam o vidro sofrerem desvio lateral. O raio ao adentrar no vidro se aproxima da normal e, assim, a imagem parece estar mais próxima do que realmente está. Veja a figura.



10.04

Resposta: alternativa a

Na refração vemos os objetos fora da sua posição real devido o desvio sofrido pela luz.

10.05

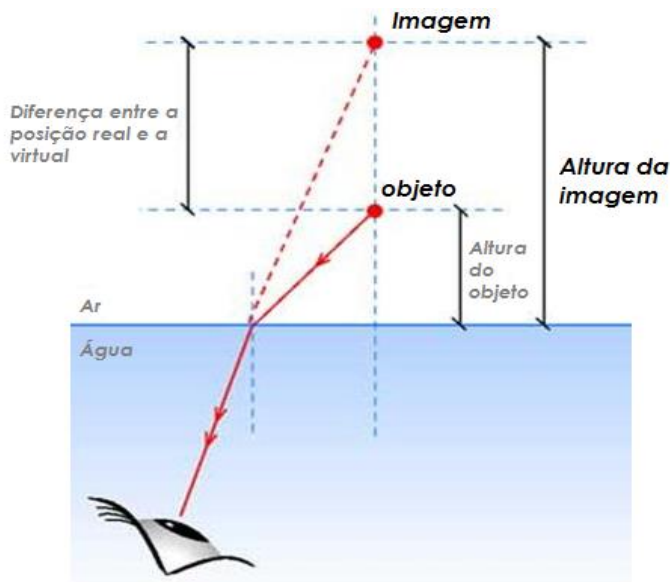
Resposta: alternativa d

A luz quando atravessa uma lâmina de faces paralelas sofre apenas um desvio lateral, portanto, se ao incidir na lâmina o raio faz um ângulo de 30° com a superfície (60° com a normal) ao emergir fará o mesmo ângulo com a superfície: 30° .

10.06

Resposta: alternativa d

Em função da refração que a luz sofre ao passar de um meio de menor índice de refração para um maior, o objeto parece estar mais distante, veja a figura.



10.07

Resposta: alternativa b

Observando a figura vemos que o raio luminoso ao passar a lâmina sofre reflexão e desvio lateral. Através do desvio lateral sofrido podemos concluir que os meios 1 e 3 têm o mesmo índice de refração.

10.08

Resposta: Alternativa c

$$P_{\text{real}} = P_{\text{virtual}} \times \frac{n_{\text{origem}}}{n_{\text{destino}}}$$

$$1,30 = P_{\text{virtual}} \times \frac{1,30}{1}$$

$$P_{\text{virtual}} = 1 \text{ m}$$

Com a cabeça dentro da água rente à superfície não há alteração nenhuma de posição, pois não está ocorrendo refração da luz, logo $P = 1,30 \text{ m}$.

10.09

Resposta: Alternativa c

Se fossemos invisíveis também não enxergaríamos, porque os corpos visíveis são justamente os que refletem a luz, a retina precisaria ser opaca e absorve-la para que pudéssemos ter visão.

10.10

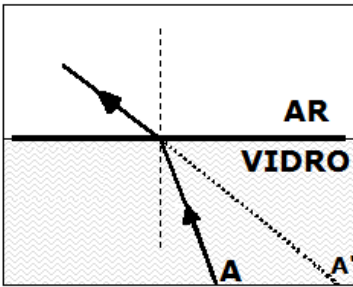
Resposta: Alternativa a

O sistema constitui o que chamamos de Dioptra Plano. O índice de refração da água é maior que do ar então o cão deve ver o peixe mais próximo do vidro e, por sua vez o vidro vê o cão mais distante da posição real.

10.11

Resposta: Alternativa b

Observe na figura o ponto da borda real do círculo A e o ponto imagem virtual A' que o observador irá enxergar.



10.12

Resposta: Alternativa c

Com o mesmo índice de refração do ar a luz não sofreria alteração nenhuma ao passar por esse novo meio não deixando nenhuma evidência.

10.13

Resposta: 27 (01 + 02 + 08 + 16)

01. correta, veja os cálculos a seguir:

$$n_1 \cdot \text{sen } \theta_1 = n_2 \cdot \text{sen } \theta_2$$

$$1 \cdot \text{sen } 45^\circ = \sqrt{2} \cdot \text{sen } \theta_2$$

$$\text{sen } \theta_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\theta_2 = 30^\circ$$

$$\beta = 180^\circ - 2 \cdot \theta_2$$

$$\beta = 180^\circ - 60^\circ$$

$$\beta = 120^\circ$$

$\theta_1 = 45^\circ$, bastando observar a simetria.

10.14

Resposta: Alternativa b

Ângulo de visada:

Note que 60° com a superfície corresponde a 30° com a normal.

$$n_1 \cdot \text{sen } \theta_1 = n_2 \cdot \text{sen } \theta_2$$

$$1 \cdot \text{sen } \theta_1 = 1,4 \cdot \text{sen } 30^\circ$$

$$\text{sen } \theta_1 = 1,4 \cdot \text{sen } 30^\circ$$

$$\text{sen } \theta_1 = 1,4 \cdot 0,5$$

$$\theta_1 = 45^\circ$$

Altura da imagem:

$$H_{\text{real}} = H_{\text{virtual}} \times \frac{n_{\text{origem}}}{n_{\text{destino}}}$$

$$5,0 = H_{\text{virtual}} \times \frac{1}{1,4}$$

$$H_{\text{virtual}} = 7 \text{ m}$$

10.15

Resposta: Alternativa a

Sendo lâminas de faces paralelas, o ângulo de refração com a primeira face será o ângulo de refração com a segunda.

$$n_1 \cdot \text{sen } \theta_1 = n_2 \cdot \text{sen } \theta_2$$

$$1 \cdot \text{sen } 60^\circ = \sqrt{3} \cdot \text{sen } \theta_2$$

$$\text{sen } \theta_2 = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\theta_2 = 30^\circ$$

O ângulo de emergência é igual ao ângulo de incidência (60°), pois o raio sofre apenas desvio lateral.

10.16

Resposta: alternativa

Altura da imagem:

$$D_{\text{real}} = D_{\text{virtual}} \times \frac{n_{\text{origem}}}{n_{\text{destino}}}$$

$$2,0 = D_{\text{virtual}} \times \frac{4}{3}$$

$$D_{\text{virtual}} = \frac{2 \times 3}{4}$$

$$D_{\text{virtual}} = 1,5 \text{ m}$$

10.17

Resposta: Alternativa a

$$P_{\text{real}} = P_{\text{virtual}} \times \frac{n_{\text{origem}}}{n_{\text{destino}}}$$

$$6,0 = P_{\text{virtual}} \times \frac{1,50}{1}$$

$$P_{\text{virtual}} = 4 \text{ cm}$$

A imagem foi aproximada em 2 cm, pois sua posição real era 6 cm e ela parecia estar a somente 4 cm.

10.18

Resposta: alternativa c

$$H_{\text{real}} = H_{\text{virtual}} \times \frac{n_{\text{origem}}}{n_{\text{destino}}}$$

$$10 = H_{\text{virtual}} \times \frac{1,33}{1}$$

$$D_{\text{virtual}} = \frac{10}{1,33}$$

$$D_{\text{virtual}} = 7,5 \text{ m}$$

10.19

Resposta: Alternativa d

Como o artefato é um paralelepípedo, ele pode funcionar como um prisma reto ou como lâmina de faces paralelas. O funcionamento como lente só ocorre com em objetos transparentes homogêneos com curvatura, e nesse caso, não serviriam aos 2 outros propósitos.

10.20

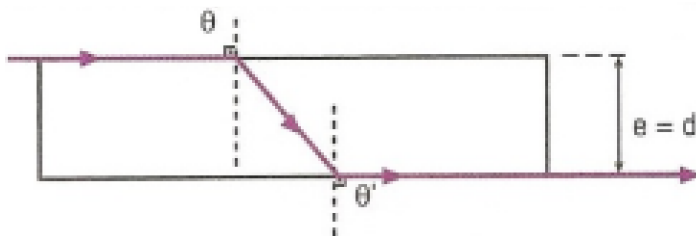
Resolução:

a)

$$n = \frac{c}{v} \Rightarrow 1,5 = \frac{3 \cdot 10^8}{v}$$

$$v = 2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

b) O máximo deslocamento que se pode ter é determinado pelo ângulo limite, que faz com que o raio luminoso saia da lâmina rasante. Nesse caso, será a própria espessura da lâmina o desvio lateral. Veja a figura.



10.21

Resolução:

Inicialmente determinamos o índice de refração no meio 2:

$$n_1 \cdot \text{sen } 90^\circ = n_2 \cdot \text{sen } \theta_2$$

$$1 \cdot 1 = \sqrt{2} \cdot \text{sen } \theta_2$$

$$\text{sen } \theta_2 = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\text{Logo, } \theta_2 = 45^\circ$$

Como o ângulo do raio no meio 2 é de 45° , concluímos que a distância $\overline{DE} = 4\text{cm}$.

Agora, determinamos o ângulo da refração no meio 3:

$$n_2 \cdot \text{sen } 45^\circ = n_3 \cdot \text{sen } \theta_3$$

$$\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 2 \times \text{sen } \theta_3$$

$$\text{sen}\theta_3 = \frac{1}{2}$$

Logo, $\theta_3 = 30^\circ$

No triângulo CEF podemos calcular \overline{EF}

$$\tan 30^\circ = \frac{\overline{EF}}{\sqrt{3}}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{\overline{EF}}{\sqrt{3}}$$

$$\overline{EF} = 1$$

Sendo assim $\overline{DF} = \overline{DE} + \overline{EF}$

$$\overline{DF} = 4 + 1$$

$$\overline{DF} = 5 \text{ cm}$$

Fis 4D – Aula 11

11.01

Resposta: alternativa b

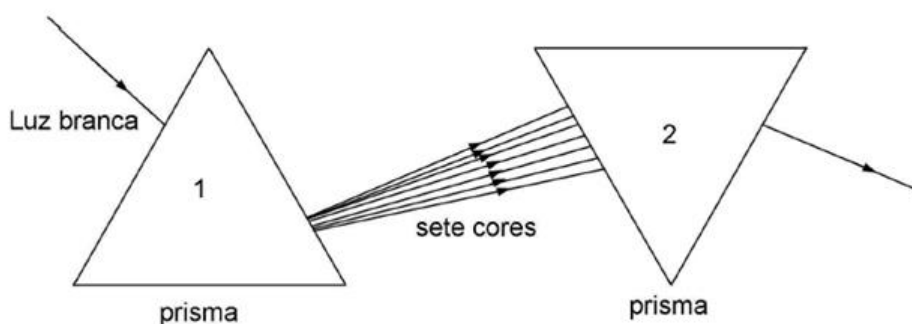
11.01. Quando observamos através de um único prisma um objeto colocado no ponto O, vemos sua imagem deslocada, como se estivesse em *i*. Isso acontece porque, nessas condições, a imagem é **virtual** e se encontra no prolongamento dos raios luminosos, sendo vista **acima da posição real**

Toda imagem formada pelo prolongamento de raios refratados é virtual.

11.02

Resposta: alternativa c

O prisma pode decompor a luz branca nas luzes monocromáticas vermelha, alaranjada, amarela, verde, azul, anil e violeta. Entretanto, o mesmo prisma pode recompor as luzes monocromáticas em uma luz policromática branca.



11.03

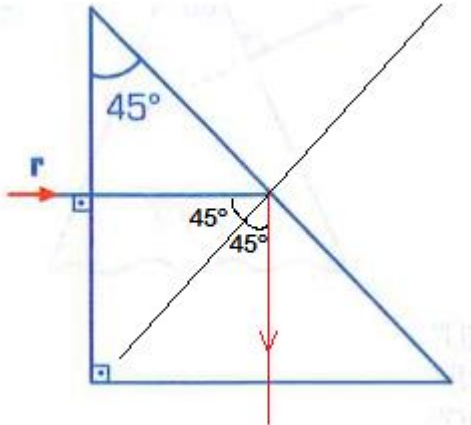
Resposta: alternativa c

A luz vermelha é a que sofrerá o menor desvio no interior do prisma (menor índice de refração), ao passo que o violeta é a que mais se desvia.

11.04

Resposta: alternativa a

O índice de refração do prisma é maior que o índice de refração do meio, e o ângulo que o raio faz com a face oposta é maior que o ângulo limite, logo haverá reflexão total do raio luminoso.



11.05

Resposta: alternativa b

$$n_{Ar} \cdot \text{sen } i = n_{\text{meio}} \cdot \text{sen } r$$

$$1 \cdot \text{sen } 45^\circ = \sqrt{2} \cdot \text{sen } r$$

$$1 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} \cdot \text{sen } r$$

$$r = 30^\circ$$

11.06

Resposta: alternativa b

O ângulo de incidência na segunda face é r' :

$$\alpha = r + r'$$

$$60 = 30 + r'$$

$$r' = 30^\circ$$

11.07

Resposta: alternativa c

$$n_{Ar} \cdot \text{sen } i' = n_{\text{meio}} \cdot \text{sen } r'$$

$$1 \cdot \text{sen } i' = \sqrt{2} \cdot \frac{1}{2}$$

$$\text{sen } i' = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$i' = 45^\circ$$

11.08

Resposta: alternativa b

$$\Delta = i + i' - \alpha$$

$$\Delta = 45^\circ + 45^\circ - 60^\circ$$

$$\Delta = 30^\circ$$

11.09

Resposta: soma 78 (64 + 8 + 4 + 2)

01. errada, o raio luminoso sair rasante à superfície de separação ainda corresponde ao fenômeno de refração.

02. correta, veja explicação acima.

04. correta, isso pode ser visto pelo fato de existir o ângulo limite.

08. correta, isso se justifica pelo raio ser rasante.

16. errada, senão não haveria um raio luminoso rasante às superfícies.

32. errada, não será o mesmo pois o índice de refração muda conforme a cor do raio luminoso.

64. correta, o ângulo de 90° ainda indica que está ocorrendo refração.

11.10

Resposta: Alternativa b

Deve ser na água que possui o mesmo índice de refração, e assim, não haverá desvio do raio luminoso.

11.11

Resposta: alternativa c

$$n_{Ar} \cdot \text{sen } i = n_{meio} \cdot \text{sen } r$$

$$1 \cdot \text{sen } 90^\circ = 2 \cdot \text{sen } r$$

$$1 = 2 \cdot \text{sen } r$$

$$r = 30^\circ$$

Por simetria $r' = 30^\circ$

$$\alpha = r + r'$$

$$\alpha = 30^\circ + 30^\circ$$

$$\alpha = 60^\circ$$

11.12

Resposta: soma 50 (02 + 16 + 32)

01. errada, o ângulo é menor, pois o violeta é o que mais se aproxima da normal.

02. correta, o menor desvio é o vermelho, sendo o raio superior da figura e o inferior é o violeta.

04. errada, a decomposição ocorre somente ao entrar.

08. errada, o maior desvio é a da radiação violeta.

16. correta, (ROYGBAV), **R**ed, **O**range, **Y**ellow, **G**reen, **B**lue, **A**nil e **V**iolet.

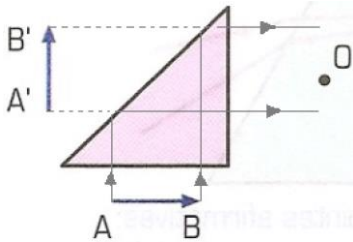
32. correta, sua frequência é maior, portanto, tem mais energia.

64. errada, a dispersão ocorre com a radiação branca.

11.13

Resposta: Alternativa a

Os raios luminosos que partem do objeto sofrem reflexão na face interna do prima e chegam no observador O. Veja o esquema da figura.



11.14

Resposta: alternativa e

Ao entrar no prisma o raio luminoso não desvia, e o ângulo em relação à normal ao atingir a segunda face é de 30° .

$$n_p \cdot \sin r' = n_{\text{meio}} \cdot \sin i'$$

$$\sqrt{2} \cdot \sin 30^\circ = 1 \cdot \sin i'$$

$$\sqrt{2} \times \frac{1}{2} = 1 \times \sin i'$$

$$i' = 45^\circ$$

Calculo do desvio:

$$\Delta = i + i' - \alpha$$

$$\Delta = 0 + 45 - 30$$

$$\Delta = 15^\circ$$

11.15

Resposta: Alternativa e

$$n_1 \cdot \sin \theta_1 = n_2 \cdot \sin \theta_2$$

$$1 \cdot \sin 45^\circ = \sqrt{2} \cdot \sin \theta_2$$

$$\sin \theta_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\theta_2 = 30^\circ$$

$$n_1 \cdot \sin \theta_1 = n_2 \cdot \sin \theta_2$$

$$1 \cdot \sin 90^\circ = \sqrt{2} \cdot \sin \theta'_2$$

$$\sin \theta'_2 = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\theta'_2 = 45^\circ$$

Sendo:

$$A = \theta_2 + \theta'_2$$

$$A = 30^\circ + 45^\circ$$

$$A = 75^\circ$$

11.16

Resposta: alternativa b

Para ocorrência de desvio mínimo, (ângulo de incidência) $i = i'$ (ângulo de emergência)

Como foi dado o ângulo de refração A

$$\delta = i + i' - A$$

$$\delta = 2i - A$$

11.17

Resposta: alternativa c

$$n_1 \cdot \text{sen } i = n_2 \cdot \text{sen } r$$

$$1 \cdot \text{sen } 60^\circ = \sqrt{3} \cdot \text{sen } r$$

$$\text{sen } r = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$r = 30^\circ$$

Na segunda face o ângulo $r' = 30^\circ$

O ângulo de emergência i' :

$$n_2 \cdot \text{sen } r' = n_1 \cdot \text{sen } i'$$

$$\sqrt{3} \cdot \frac{1}{2} = 1 \cdot \text{sen } i'$$

$$\text{sen } i' = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$i' = 60^\circ$$

11.18

Resposta: alternativa a

Para o vermelho:

$$n_2 \cdot \text{sen } r' = n_1 \cdot \text{sen } i'$$

$$\sqrt{2} \cdot \text{sen } 30^\circ = 1 \cdot \text{sen } i'$$

$$\sqrt{2} \cdot \frac{1}{2} = 1 \cdot \text{sen } i'$$

$$\text{sen } i' = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$i' = 45^\circ$$

Para o violeta:

$$n_2 \cdot \text{sen } r' = n_1 \cdot \text{sen } i'$$

$$\sqrt{3} \cdot \text{sen } 30^\circ = 1 \cdot \text{sen } i'$$

$$\sqrt{3} \cdot \frac{1}{2} = 1 \cdot \text{sen } i'$$

$$\text{sen } i' = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$i' = 60^\circ$$

O ângulo formado pelos 2 raios:

$$\alpha = i' - i$$

$$\alpha = 60^\circ - 45^\circ$$

$$\alpha = 15^\circ$$

11.19

Resolução:

$$n_p \cdot \text{sen } 60^\circ = n_1 \cdot \text{sen } i'$$

$$\frac{3}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \text{sen } i'$$

$$\text{arcsen } i' = \frac{3\sqrt{3}}{4}$$

Observamos que o arco de seno do ângulo i' é maior que 1 o que é impossível, logo haverá reflexão total.

Nesse caso o ângulo de reflexão em relação à face c é igual a 30° , ou 60° em relação à normal.

11.20

Resolução:

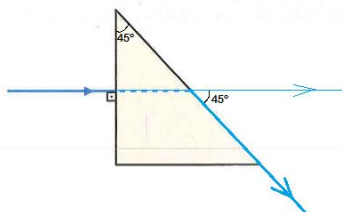
Se o prisma é retângulo e isósceles, o ângulo de incidência na segunda face é igual a 45° .

$$n_p \cdot \sin 45^\circ = n_1 \cdot \sin i'$$

$$\sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \sin i'$$

$$\sin i' = 1$$

$i' = 90^\circ$ sendo assim o raio sai rasante, concluímos que o desvio é igual a 45° .



FÍS 4D – Aula 12

12.01

Resposta: Alternativa d

I. O índice de refração do vidro é maior que da bolha de ar e essa funciona como lente de bordas finas, o comportamento dos raios é divergente.

II. O índice de refração do vidro é igual da glicerina os raios não sofrem desvio.

III. O índice de refração da água é maior que do ar e o vaso é uma lente de bordas grossas, o comportamento é convergente.

12.02

Resposta: alternativa e

Lente 1: plano côncava, comportamento divergente quando imersa no ar.

Lente 2: biconvexa, comportamento convergente quando imersa no ar.

Lente 3: bicôncava, comportamento divergente quando imersa no ar.

Lente 4: plano convexa, comportamento convergente quando imersa no ar.

12.03

Resposta: alternativa c

Lente 1: divergente, pois a imagem formada é menor e direita, essa imagem é também virtual.

Lente 2: convergente, a imagem é maior e direita, nesse caso tal imagem é também virtual.

12.04

Resposta: alternativa b

Quando numa lente divergente, o objeto fica posicionado entre o foco e a lente, a imagem formada é maior, direita e virtual.

12.05

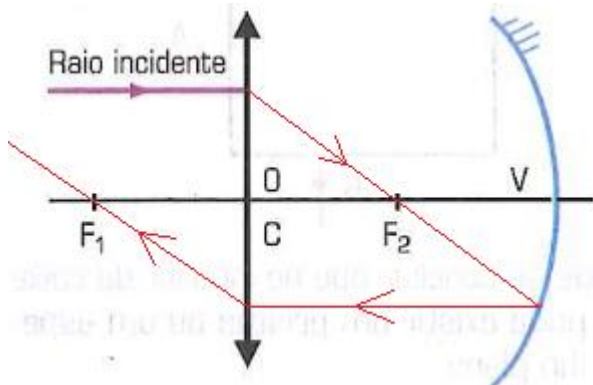
Resposta: alternativa c

A lente bicôncava tem bordas grossas e estando imersa no ar, tem comportamento divergente. A imagem formada por lentes divergentes, não importando a posição do objeto é sempre menor, direita e virtual.

12.06

Resposta: alternativa a

Raio paralelo ao eixo óptico passa pelo foco F_2 , que ao refletir no espelho, sai paralelo ao eixo óptico e, ao atravessar a lente novamente passa pelo foco F_1 .



12.07

Resposta: alternativa e

Se a distância focal da lente é de 5 cm, e o objeto foi posicionado a 10 cm da lente, ele está sobre o ponto anti principal, nesse caso a imagem obtida é real, invertida e do mesmo tamanho.

12.08

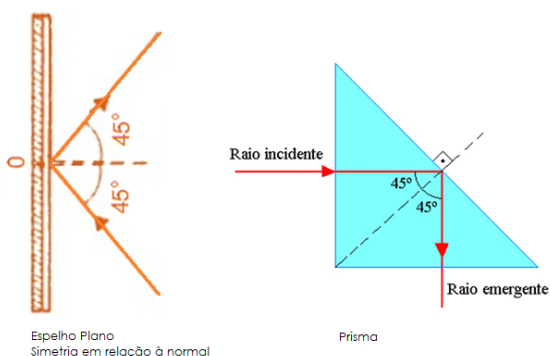
Resposta: alternativa e

Na figura vemos que a imagem é direita e maior e se forma no mesmo lado em que o objeto se encontra, nesse caso o objeto óptico é uma lente divergente.

12.09

Resposta: alternativa a

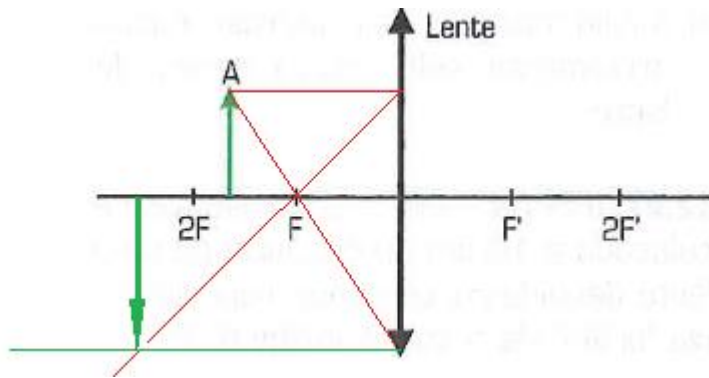
Veja a trajetória da luz nos espelhos planos e no prisma de Amici.



12.10

Resposta: alternativa e

Observe no desenho: imagem real, invertida e maior.



12.11

Resposta: alternativa c

Observe no desenho que a imagem é menor e direita, portanto virtual, como ela se forma no outro lado do elemento, concluímos que se trata de espelho convexo.

12.12

Resposta: alternativa c

Quando o objeto é colocado além do ponto anti-principal de uma lente convergente, a imagem que se forma no anteparo é sempre real, invertida e menor que o objeto. Tal imagem normalmente é assim obtida em máquinas fotográficas e no olho humano.

12.13

Resposta: alternativa b

Quando imersas no ar lentes divergentes são incapazes de criar imagens em anteparos (ou filme) como deve ocorrer em máquinas fotográficas, pois somente imagens reais é que podem ser projetadas.

12.14

Resposta: alternativa c

Uma lente biconvexa tem bordas finas, quando imersa num meio em que o índice de refração da lente é maior que do meio o comportamento é convergente e quando o índice da lente é menor que do meio seu comportamento é divergente.

12.15

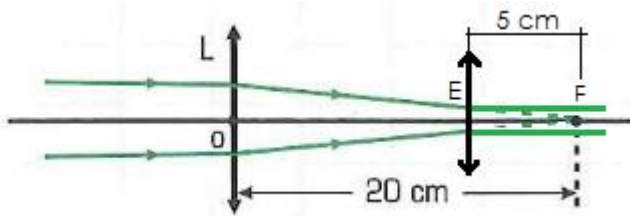
Resposta: alternativa e

Se a lente no ar é convergente, o objeto deve ficar entre o foco e o ponto anti-principal para que a imagem produzida seja maior invertida e real.

12.16

Resposta: alternativa e

Se colocarmos alente na posição E, seu foco ficará na posição F, como os raios emergentes da primeira lente se dirigem para convergir no ponto que coincide com o foco da segunda lente, os raios luminosos emergirão paralelos da segunda lente.



12.17

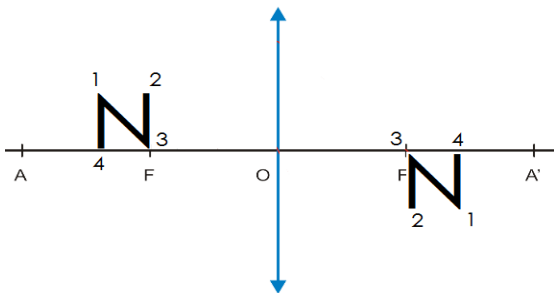
Resposta: alternativa b

A fonte de luz deve estar situada sobre o centro de curvatura do espelho de modo que reflita e espelho e retorne sobre si mesmo e a lente deve ter seu foco sobre a fonte de forma que os raios depois de refletirem no espelho passem por sobre o foco, atravessem a lente e saiam paralelos ao centro óptico.

12.18

Resposta: alternativa a

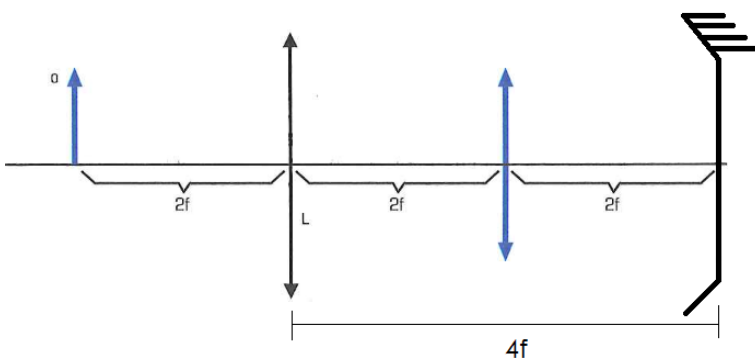
Observe a imagem a seguir e veja as projeções dos pontos 1, 2, 3 e 4.



12.19

Resolução:

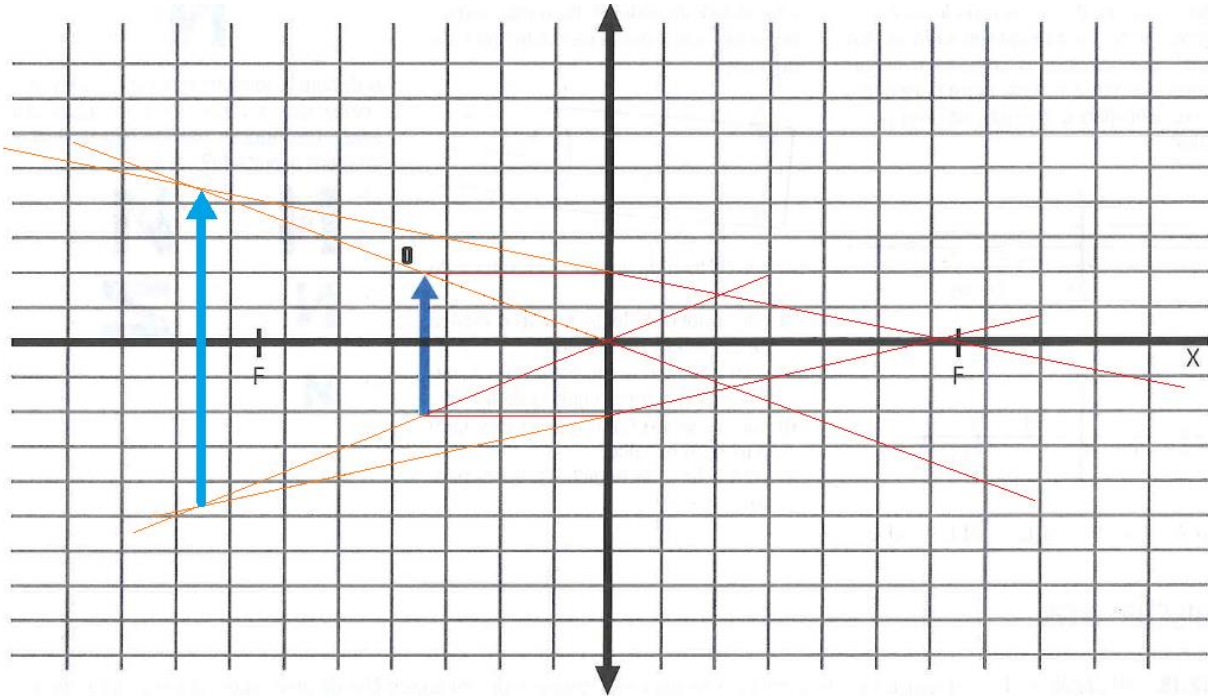
Veja a figura abaixo:



12.20

Resolução:

a) a imagem é virtual, direita e maior.



b) A imagem formada é virtual, portanto não pode ser projetada num anteparo.