

Caderno de Questões

Bimestre	Disciplina	Turmas	Período	Data da prova	P 173006
3.o	Física – Óptica	1.a série	M	18/09/2017	

Questões	Testes	Páginas	Professor(es)
4	10	8	Flávio / Zen

Verifique cuidadosamente se sua prova atende aos dados acima e, em caso negativo, solicite, imediatamente, outro exemplar. Não serão aceitas reclamações posteriores.


Aluno(a)	Turma	N.o

Nota	Professor	Assinatura do Professor

Instruções:

1. Não é permitido o uso de calculadoras.
2. A prova pode ser a lápis, inclusive as figuras, mas as respostas devem ser a tinta e nos espaços indicados.
3. Faça todos os cálculos necessários, todas as figuras correspondentes (raio luminoso efetivo, prolongamento de raio, etc.) na **folha de respostas**, de forma **clara** e **precisa**. Questão que não obedecer a tais critérios será anulada.
4. Não é permitida a consulta de qualquer anotação nem empréstimo de materiais.

Dados:

	30°	45°	60°	90°
sen	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
cos	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
tg	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	$\sqrt{3}$	

$$c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$n_{\text{ar}} \cong 1$$

$$n_{\text{vácuo}} = 1$$

$$\text{desvio lateral: } d = e \cdot \frac{\text{sen}(i - r)}{\cos r}$$

$$\begin{aligned} \text{desvio angular: } \Delta &= i_1 + i_2 - A \\ A &= r_1 + r_2 \end{aligned}$$

Parte I: Testes (valor: 3,0)

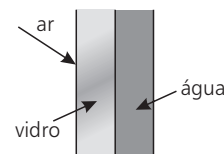
01. (CESGRANRIO-RJ) A velocidade da luz no vácuo vale $3,0 \cdot 10^8$ m/s.

Se o índice de refração de determinado líquido vale 1,2, então, a luz se propaga nesse líquido com a velocidade de:

- a. $1,2 \cdot 10^8$ m/s.
- b. $2,0 \cdot 10^8$ m/s.
- c. $2,5 \cdot 10^8$ m/s.
- d. $3,0 \cdot 10^8$ m/s.
- e. $3,6 \cdot 10^8$ m/s.

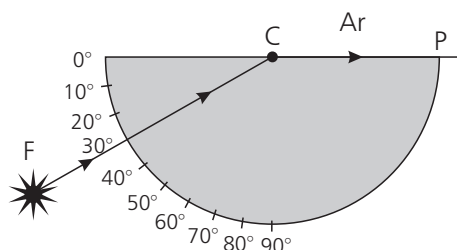
02. (UFMG) A figura ao lado mostra um feixe de luz incidindo sobre uma parede de vidro a qual está separando o ar da água.

Os índices de refração são 1,00 para o ar, 1,50 para o vidro e 1,33 para a água. A alternativa que melhor representa a trajetória do feixe de luz que passa do ar para a água é:



- a.
- b.
- c.
- d.
- e.

03. (UFMG) Observe a figura. Desejando determinar a velocidade da luz em um material transparente, uma pessoa construiu, com esse material, um meio disco de centro em C. Usando uma fonte de luz F, que emite um estreito feixe luminoso no ar, ela deslocou F em torno de C, verificando que se obtinha, na posição mostrada na figura, um raio CP tangente à face plana do disco.



Considerando-se a velocidade de luz no ar igual a $3,0 \cdot 10^8$ m/s.

e sabendo-se que $\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = 0,50$ e que $\cos 30^\circ = \sin 60^\circ = 0,86$, o valor da velocidade da luz no meio transparente é:

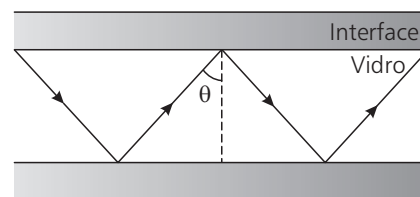
- a. $3,5 \cdot 10^8$ m/s.
- b. $1,0 \cdot 10^8$ m/s.
- c. $1,5 \cdot 10^8$ m/s.
- d. $2,0 \cdot 10^8$ m/s.
- e. $2,6 \cdot 10^8$ m/s.

04. (ENEM) Uma proposta de dispositivo capaz de indicar a qualidade da gasolina vendida em postos e, consequentemente, evitar fraudes, poderia utilizar o conceito de refração luminosa. Nesse sentido, a gasolina não adulterada, na temperatura ambiente, apresenta razão entre os senos dos raios incidente e refratado igual a 1,4. Desse modo, fazendo incidir o feixe de luz proveniente do ar com um ângulo fixo e maior que zero, qualquer modificação no ângulo do feixe refratado indicará adulteração no combustível. Em uma fiscalização rotineira, o teste apresentou o valor de 1,9.

Qual foi o comportamento do raio refratado?

- a. Mudou de sentido.
- b. Sofreu reflexão total.
- c. Atingiu o valor do ângulo limite.
- d. Direcionou-se para a superfície de separação.
- e. Aproximou-se da normal à superfície de separação

05. (ENEM) O cabo de fibra óptica utiliza um filamento de vidro transparente e com alto grau de pureza como meio físico. Seu diâmetro é tão fino quanto um fio de cabelo humano, sendo usado para transmitir raios de luz ao longo de grandes distâncias, permitindo carregar milhares de informações digitais sem perdas significativas.



Ao redor do filamento é aplicada uma cobertura de interface com menor índice de refração, fazendo com que os raios sejam refletidos internamente, minimizando, assim, as perdas de transmissão. Os sistemas de comunicações baseados em fibra óptica utilizam *lasers* ou dispositivos emissores de luz (LEDs). Além disso, as fibras ópticas são imunes a interferências eletromagnéticas e a ruídos por não irradiarem luz para fora do cabo.

Considerando o índice de refração do vidro como $n_1 = 1,5$ e o índice de refração da interface $n_2 = \sqrt{3}$, para que o objetivo da fibra óptica seja cumprido, é necessário que

- a interface seja reflexiva.
- o ângulo θ seja menor que 60° .
- o ângulo θ seja igual que 60° .
- o ângulo θ seja maior que 60° .
- o ângulo θ tenha seno maior que $\frac{2\sqrt{3}}{3}$.

06. Uma peça componente de um equipamento óptico é confeccionada com um material transparente e têm suas duas faces paralelas em forma de um quarto de círculo, conforme ilustra a figura 1 (perspectiva). Um raio de luz monocromática pertencente a um plano paralelo às faces paralelas da peça penetra no material pelo ponto **A** e emerge pelo ponto **B**, como representa a figura 2.

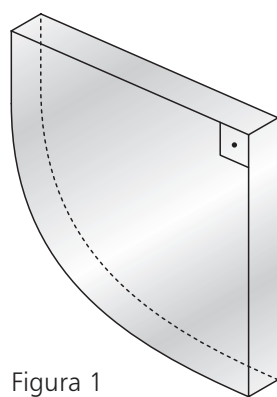


Figura 1

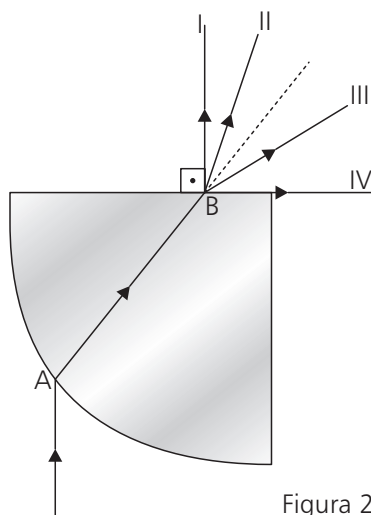
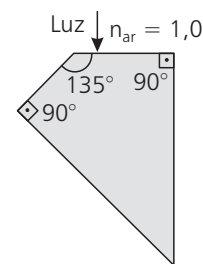


Figura 2

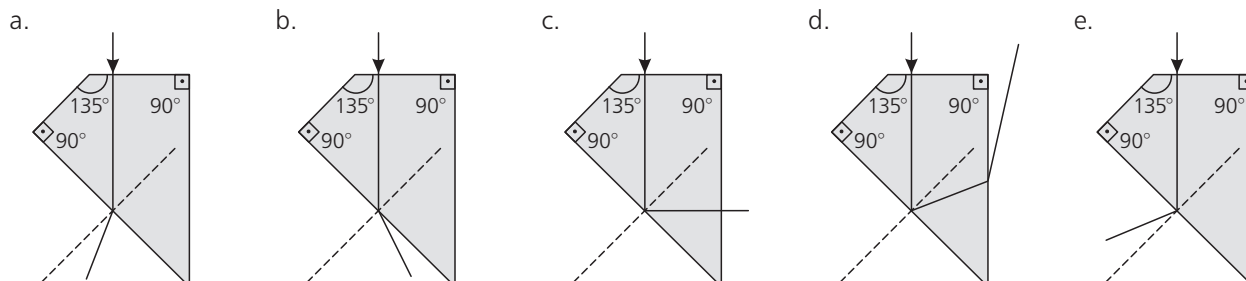
Sabendo-se que o meio que envolve a peça é a água, a(s) trajetória(s) seguida(s) pela luz depois da emergência em **B** pode(m) ser

- I ou II.
- II ou III.
- III ou IV.
- somente II.
- somente III.

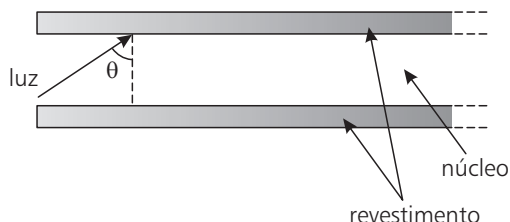
07. A figura ao lado ilustra a secção longitudinal de um objeto transparente, cujo índice de refração vale $n = 2,4$. Um feixe luminoso propagando-se no ar incide perpendicularmente à face superior.



Indique qual é a trajetória possível para o raio de luz.



08. (FUVEST) Uma fibra ótica é um guia de luz, flexível e transparente, cilíndrico, feito de sílica ou polímero, de diâmetro não muito maior que o de um fio de cabelo, usado para transmitir sinais luminosos a grandes distâncias, com baixas perdas de intensidade. A fibra ótica é constituída de um núcleo, por onde a luz se propaga, e de um revestimento, como esquematizado na figura abaixo (corte longitudinal). Sendo o índice de refração do núcleo 1,60 e o do revestimento 1,45, o menor valor do ângulo de incidência θ do feixe luminoso, para que toda luz incidente permaneça no núcleo, é de aproximadamente,

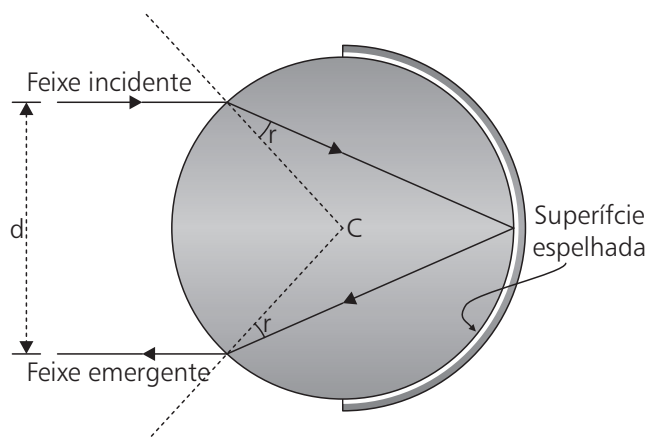


- 45°
- 50°
- 55°
- 60°
- 65°

Note e adote

θ (graus)	$\text{sen } \theta$	$\text{cos } \theta$
25	0,42	0,91
30	0,50	0,87
45	0,71	0,71
50	0,77	0,64
55	0,82	0,57
60	0,87	0,50
65	0,91	0,42

09. Um cilindro transparente de raio $R = 20$ cm e geratriz passando pelo ponto C tem uma superfície espelhada em sua metade direita, conforme representa a figura. Um estreito feixe cilíndrico de luz monocromática se propaga no ar ($n_{Ar} = 1,0$) e incide sobre a superfície esquerda do cilindro.



Note e adote
 $\text{sen } 15^\circ = 0,25$

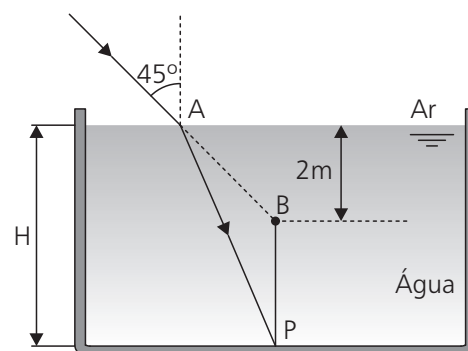
Sabendo-se que os feixes de luz incidente e emergente são paralelos e que a distância d entre eles vale 20 cm, determine o índice de refração absoluto n do material de que é feito o cilindro para o tipo de luz utilizada.

- $\sqrt{3}/2$
- $\sqrt{2}/2$
- 1
- 1,5
- 2,0

10. (VUNESP-2010) Um raio de luz monocromático incide sobre a superfície livre da água de uma piscina numa direção que passa por uma pequena boia B presa por um fio no ponto P no fundo da piscina.

Devido ao desvio sofrido por esse raio ao entrar na água, ele atinge o mesmo ponto P.

Dados: índice de refração da água = 1,4
 índice de refração do ar = 1,0
 $\text{sen } 45^\circ = 0,7$
 $\text{sen } 30^\circ = 0,5$
 $\cos 30^\circ = 0,87$



Sabendo que a distância da boia até a superfície da água vale 2 m, a profundidade H da piscina vale, em m, aproximadamente,

- 1,8.
- 3,0.
- 3,5.
- 4,2.
- 5,0.

Parte II: Questões (valor: 7,0)

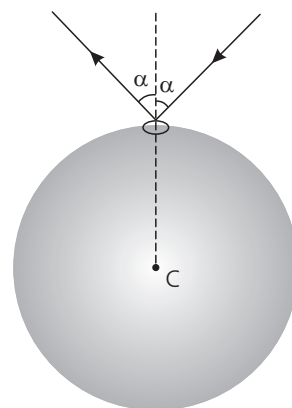
01. (valor: 1,5) Um raio de luz monocromática propaga-se no ar (meio 1) e atinge a superfície plana da água (meio 2) sob ângulo de incidência θ , igual a 45° . Admitindo-se que o índice de refração da água vale $\sqrt{2}$ para a citada luz, determinar:
- o ângulo de refração;
 - a velocidade da luz na água;
 - uma figura em que compareça o raio incidente, o raio refletido e o raio refratado.
02. (valor: 2,0)(UFES) Uma fonte de luz monocromática encontra-se a uma profundidade $h = \sqrt{3}$ m, no interior de um tanque contendo um líquido de índice de refração $n_{(\text{liq})} = \sqrt{2}$. Na superfície de separação entre o líquido e o ar exterior ao tanque, é colocado um disco opaco de raio interno (R), com seu centro diretamente acima da fonte, não permitindo a emergência (passagem) de nenhuma luz para o ar. Para que isso ocorra,
- faça a representação gráfica;
 - determine o raio mínimo do disco opaco.

Aluno(a)	Turma	N.o	P 173006
			p 7

03. (valor: 1,5) Na figura a seguir está representada uma esfera maciça de cristal, de centro C, raio $R = 10\sqrt{3}$ cm e índice de refração $n = \sqrt{2}$.

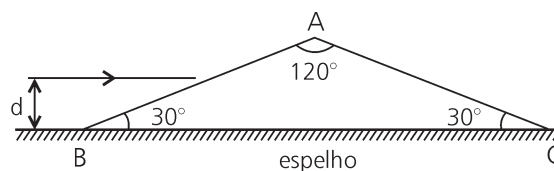
Mediante vaporização de alumínio, a superfície externa dessa esfera foi revestida com uma película desse metal. A face refletora especular da película ficou então, voltada para o interior da esfera. Apenas uma pequena região circular ficou sem revestimento. Fez-se incidir nessa região um estreito feixe cilíndrico de luz monocromática, que penetrou na esfera e, após sofrer **duas reflexões** em suas paredes, emergiu pelo mesmo local da penetração, simetricamente em relação ao feixe incidente (ver figura).

Sabendo-se que a esfera está no ar (índice de refração igual a 1,0) e que a velocidade de propagação da luz nesse meio é aproximadamente igual a $3,0 \cdot 10^8$ m/s, pede-se:



- (0,5) fazer um esboço da trajetória da luz no interior da esfera, indicando os valores dos ângulos relevantes à compreensão do esquema.
- (0,5) determinar o ângulo α que viabiliza a situação proposta.
- (1,0) calcular, nas condições apresentadas, quanto tempo um pulso luminoso permanece “confinado” no interior da esfera.

04. (valor: 2,0) Um prisma isósceles, de ângulo de 120° e índice de refração $\sqrt{3}$, tem sua base BC espelhada. Um raio luminoso, contido num plano de seção reta do prisma, paralelo à base e distando desta d , incide sobre a face AB .



Dados do problema

- supondo que o prisma está imerso no ar, índice de refração do ar: ($n_{\text{ar}} = 1$)
- índice de refração do prisma ($n_p = \sqrt{3}$)

- Esboce o caminho do raio no interior do prisma e depois de emergir deste.
- Qual é o ângulo de incidência (i) na face AB ?
- Qual é o ângulo de incidência do raio luminoso sobre a face espelhada?
- Qual é o ângulo de refração (r) na face AC ?

Folha de Respostas

Bimestre 3.o	Disciplina Física – Óptica	Data da prova 18/09/2017	P 173006 p 1
-----------------	-------------------------------	-----------------------------	------------------------

Aluno(a) / N.o / Turma

Assinatura do Aluno

Assinatura do Professor

Nota

Parte I: Testes (valor: 3,0)

Quadro de Respostas

Obs.: 1. Faça marcas sólidas nas bolhas sem exceder os limites.

2. Rasura = Anulação.

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
a.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Parte II: Questões (valor: 7,0)

01. (valor: 1,5)

a.

b.

c.

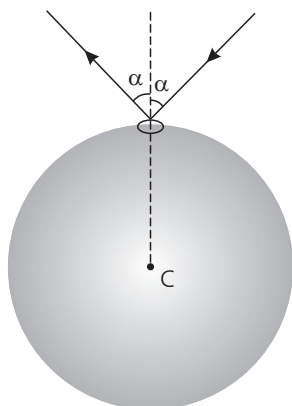
02. (valor: 2,0)

a.

b.

03. (valor: 1,5)

a.

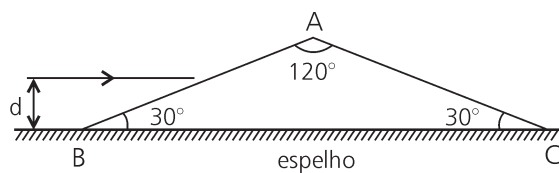


b.

c.

04. (valor: 2,0)

a.



b.

$$i_{AB} =$$

c.

$$\alpha =$$

d.

$$r_{AC} =$$

Parte I: Testes (valor: 3,0)

- | | |
|-------|-------|
| 01. c | 06. c |
| 02. c | 07. c |
| 03. e | 08. e |
| 04. e | 09. e |
| 05. d | 10. c |

Parte II: Questões (valor: 7,0)

- 01.
- a. $r = 30^\circ$
 - b. $v = 1,5 \cdot \sqrt{2} \cdot 10^8 \text{ m/s}$
 - c. Ver figura.
- 02.
- a. Ver figura.
 - b. $R = \sqrt{3} \text{ m}$
- 03.
- a. Ver figura.
 - b. $\alpha = 45^\circ$
 - c. $\Delta t = 3\sqrt{2} \cdot 10^{-9} \text{ s}$
- 04.
- a. Ver figura.
 - b. $i_{AB} = 60^\circ$
 - c. $\alpha = 60^\circ$
 - d. $r_{AC} = 60^\circ$