

Caderno de Questões

Bimestre 3.o	Disciplina Física – Óptica	Turmas 1.a Série	Período M	Data da prova 12/09/2016	P 163002
-----------------	-------------------------------	---------------------	--------------	-----------------------------	-----------------

Questões 4	Testes 10	Páginas 9	Professor(es) Mariz / 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:

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

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

$$n_{\text{vácuo}} = 1$$

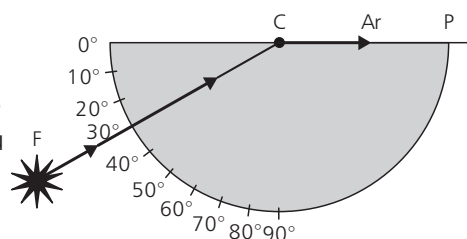
	30°	45°	60°	90°
sen	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
cos	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
tg	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	X

Parte I: Testes (valor: 4,0)

01. (CESGRANRIO-RJ) A velocidade da luz no vácuo vale $3,0 \times 10^8$ 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. $1,2 \times 10^8$ m/s.
 b. $2,0 \times 10^8$ m/s.
 c. $2,5 \times 10^8$ m/s.
 d. $3,0 \times 10^8$ m/s.
 e. $3,6 \times 10^8$ m/s.

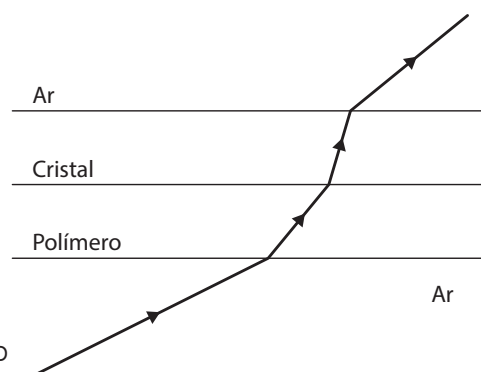
02. (UFMG) Observe a figura. Desejando determinar a velocidade da luz em um material transparente, uma pessoa construiu, com esse material, um meio disco de centro em C. Usando uma fonte de luz F, que emite um estreito feixe luminoso no ar, ela deslocou F em torno de C, verificando que se obtinha, na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

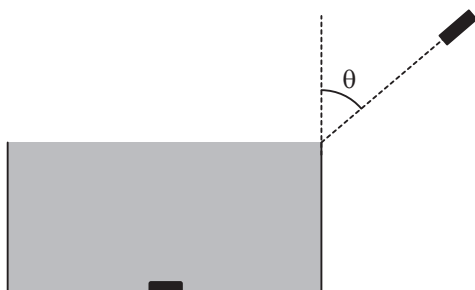
03. (GV-2015) Em um laboratório de ótica, é realizada uma experiência de determinação dos índices de refração absolutos de diversos materiais. Dois blocos de mesmas dimensões e em forma de finos paralelepípedos são feitos de cristal e de certo polímero, ambos transparentes. Suas faces de maior área são, então, sobrepostas e um estreito feixe de luz monocromática incide vindo do ar e no ar emergindo após atravessar os dois blocos, como ilustra a figura.



Chamando de n_{ar} , n_{po} e n_{cr} aos índices de refração absolutos do ar, do polímero e do cristal, respectivamente, a correta relação de ordem entre esses índices, de acordo com a figura, é:

a. $n_{ar} > n_{po} > n_{cr}$.
 b. $n_{cr} > n_{po} > n_{ar}$.
 c. $n_{cr} > n_{ar} > n_{po}$.
 d. $n_{ar} > n_{cr} > n_{po}$.
 e. $n_{po} > n_{cr} > n_{ar}$.

04. (FUVEST-2016) Uma moeda está no centro do fundo de uma caixa d'água cilíndrica de 0,87 m de altura e base circular com 1,0 m de diâmetro, totalmente preenchida com água, como esquematizado na figura.



Note e adote:

Índice de refração da água = 1,4

$$n_1 \sin(\theta_1) = n_2 \sin(\theta_2)$$

$$\sin(20^\circ) = \cos(70^\circ) = 0,35$$

$$\sin(30^\circ) = \cos(60^\circ) = 0,50$$

$$\sin(45^\circ) = \cos(45^\circ) = 0,70$$

$$\sin(60^\circ) = \cos(30^\circ) = 0,87$$

$$\sin(70^\circ) = \cos(20^\circ) = 0,94$$

Se um feixe de luz *laser* incidir em uma direção que passa pela borda da caixa, fazendo um ângulo θ com a vertical, ele só poderá iluminar a moeda se

- $\theta = 20^\circ$
- $\theta = 30^\circ$
- $\theta = 45^\circ$
- $\theta = 60^\circ$
- $\theta = 70^\circ$

05. (ENEM-2012) Alguns povos indígenas ainda preservam suas tradições realizando a pesca com lanças, demonstrando uma notável habilidade. Para fisgar um peixe em um lago com águas tranquilas o índio deve mirar abaixo da posição em que enxerga o peixe.

Ele deve proceder dessa forma porque os raios de luz

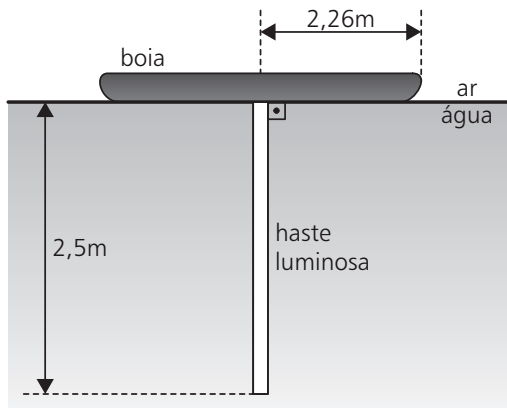
- refletidos pelo peixe não descrevem uma trajetória retilínea no interior da água.
- emitidos pelos olhos do índio desviam sua trajetória quando passam do ar para a água.
- espalhados pelo peixe são refletidos pela superfície da água.
- emitidos pelos olhos do índio são espalhados pela superfície da água.
- refletidos pelo peixe, que incidem com ângulo fixo e maior que zero, desviam sua trajetória quando passam da água para o ar.

06. (ENEM-2014) Uma proposta de dispositivo capaz de indicar a qualidade da gasolina vendida em postos e, conseqüentemente, evitar fraudes, poderia utilizar o conceito de refração luminosa. Nesse sentido, a gasolina não adulterada, na temperatura ambiente, apresenta razão entre os senos dos ângulos 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?

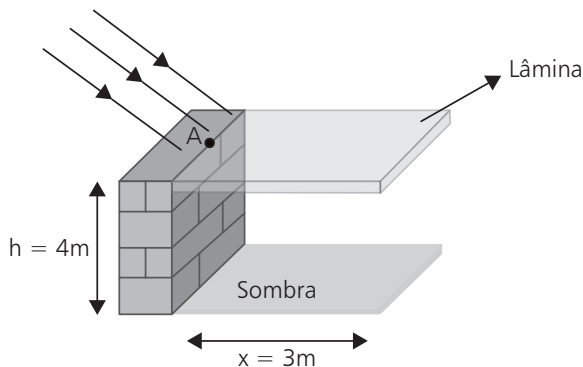
- Mudou de sentido.
- Sofreu reflexão total.
- Atingiu o valor do ângulo limite.
- Direcionou-se para a superfície de separação.
- Aproximou-se da normal à superfície de separação

07. (VUNESP) Uma haste luminosa de 2,5 m de comprimento está presa verticalmente a uma boia opaca circular de 2,26 m de raio, que flutua nas águas paradas e transparentes de uma piscina, como mostra a figura. Devido à presença da boia e ao fenômeno da reflexão total da luz, apenas uma parte da haste pode ser vista por observadores que estejam fora da água.



Considere que o índice de refração do ar seja 1,0, o da água da piscina $\frac{4}{3}$, $\sin 48,6^\circ = 0,75$ e $\tan 48,6^\circ = 1,13$. Um observador que esteja fora da água poderá ver, no máximo, uma porcentagem do comprimento da haste igual a

- 70%.
 - 60%.
 - 50%.
 - 40%.
 - 20%.
08. (IFSP-2011) A figura a seguir representa um muro de altura de 4 metros que é iluminado, num determinado instante, pelos raios paralelos do sol. O tamanho da sombra projetada por este muro é de $x = 3$ metros. Durante uma reforma, o proprietário da casa decide colocar na lateral do muro, no ponto A, uma lâmina de faces paralelas de 2 cm de espessura, como cobertura horizontal e transparente, a fim de que a sombra diminua no mínimo em 5 mm.

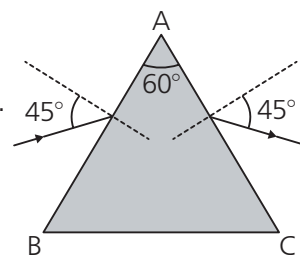


A partir desses dados, pode-se concluir que o proprietário deverá comprar uma cobertura feita de um material de índice de refração superior a

- $\frac{3\sqrt{5}}{5}$
- $\frac{\sqrt{5}}{5}$
- $1,2\sqrt{5}$
- $3\sqrt{5}$
- $2\sqrt{5}$

Aluno(a)	Turma	N.o	P 163002
			p 5

09. (UFPI) Um prisma imerso no ar tem ângulo de refração igual a 60° . Um raio de luz monocromática incide na face AB sob um ângulo de 45° e emerge na face AC também sob um ângulo de 45° com a normal (vide figura ao lado). Qual o índice de refração do prisma?



Dados:

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

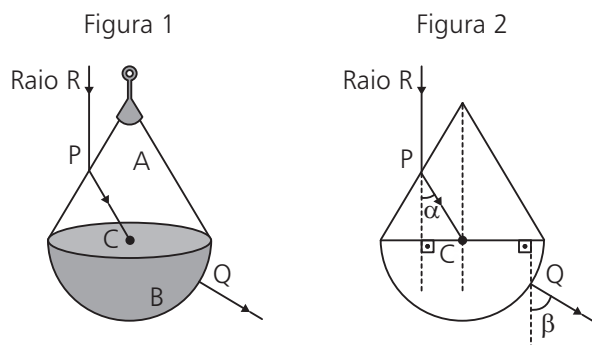
$$\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\sin 60^\circ = \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

- $\frac{1}{2}$.
- $\sqrt{2}$.
- $\frac{\sqrt{2}}{2}$.
- $\sqrt{3}$.
- $\frac{\sqrt{3}}{3}$.

10. O pingente de um colar é constituído por duas peças, A e B, feitas de materiais homogêneos e transparentes, de índices de refração absolutos $n_A = 1,6\sqrt{3}$ e $n_B = 1,6$. A peça A tem o formato de um cone reto e a peça B, de uma semiesfera. Um raio de luz monocromático R propaga-se pelo ar e incide paralelamente ao eixo do cone, no ponto P da superfície cônica, passando a se propagar pelo material da peça A. Atinge o ponto C, no centro da base do cone onde sofre nova refração, passando a propagar-se pelo material da peça B, emergindo do pingente no ponto Q da superfície esférica. Desde a entrada até a sua saída do pingente, esse raio propaga-se em um mesmo plano que contém o vértice da superfície cônica. A figura 1 representa o pingente pendurado verticalmente e em repouso e a figura 2, a intersecção do plano que contém o raio R com o pingente. As linhas tracejadas, indicadas na figura 2, são paralelas entre si e $\alpha = 30^\circ$



Calcule o valor do ângulo β indicado na figura 2, em graus

- 15°
- 20°
- 30°
- 45°
- 60°

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_1 igual a 45° . Admitindo que o índice de refração da água vale $\sqrt{2}$ para aquela luz, determine:

- o ângulo de refração;
- o desvio experimentado pelo raio ao se refratar;
- uma figura em que estejam representados o raio incidente, o raio refletido e o raio refratado.

02. (valor: 1,5) Uma pedrinha encontra-se no fundo de uma piscina a uma profundidade igual a 2,0 m .

Considerando igual a $\frac{4}{3}$ o índice de refração da água, qual a profundidade aparente dessa pedra para uma pessoa que se encontra fora da água, olhando para ela, nas vizinhanças da vertical que passa pela pedra?

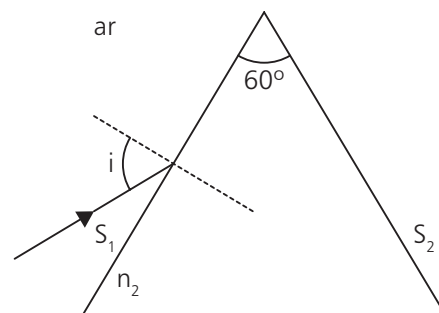
Faça a representação gráfica.

Aluno(a)	Turma	N.o	P 163002
			p 7

03. (valor: 2,0) Um prisma de índice de refração $\sqrt{2}$ está imerso no ar. Sobre uma das faces incide um raio de luz, como mostra a figura, tal que $i = 45^\circ$.

Calcule:

- o ângulo de refração na face S_1 ;
- o ângulo de incidência na face S_2 ;
- o ângulo de emergência na face S_2 ;
- o desvio sofrido pelo raio incidente ao atravessar o prisma.



04. (valor: 2,0) (Olimpíada Brasileira de Física) Um raio de luz monocromático, vindo do ar, incide normalmente na face AB do prisma representado na figura e emerge rasante, paralelo à face AC , até encontrar uma lâmina de faces paralelas, justapostas à face BC .

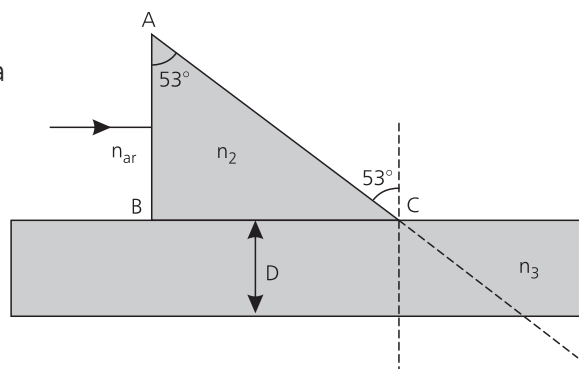
Dados:

- $n_{ar} = 1,0$ (índice de refração do ar)
 $n_3 = 1,6$ (índice de refração do material da lâmina)
 $D = 2,0$ cm (espessura da lâmina de faces paralelas)
 $c = 3,0 \times 10^8$ m/s (velocidade da luz no ar)

$\sin 53^\circ = 0,80$; $\sin 37^\circ = 0,60$; $\sin 23^\circ = 0,40$; $\cos 30^\circ = 0,87$

Determine:

- faça a representação gráfica (percurso do raio);
- a velocidade da luz no interior do prisma;
- o ângulo de refração na interface BC ;
- o desvio lateral d sofrido pelo raio de luz;



Folha de Respostas

Bimestre 3.o	Disciplina Física - Óptica	Data da prova 12/09/2016	P 163002 p 8	
N.o	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 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50	Ano 1	Grupo A B C	Turma 1 2 3 4
Aluno(a)	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 Dissertativas (valor: 7,0)

01. (valor: 1,5)

a.

b.

c. (faça a representação gráfica)

02. (valor: 1,5)

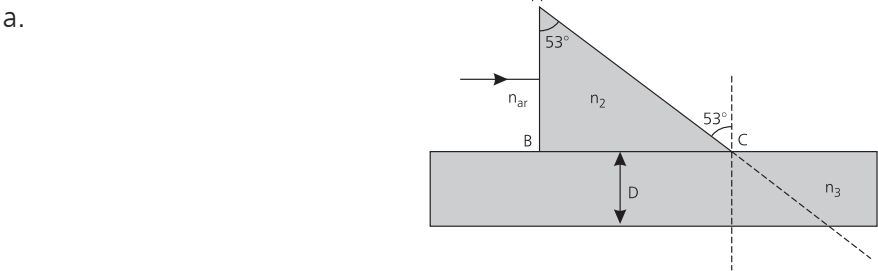
a. (faça a representação gráfica)

b.

03. (valor: 2,0)

a.	b.	c.	d. (faça a representação gráfica)
<div>r₁=</div>	<div>r₂=</div>	<div>i₂=</div>	<div>Δ=</div>

04. (valor: 2,0)



b.	<div></div>
c.	<div></div>
d.	<div></div>

Parte I: Testes (valor: 3,0)

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

Parte II: Questões (valor: 7,0)

01. (valor: 1,5)

- a. $r = 30^\circ$
- b. $\gamma = 15^\circ$
- c. Ver figura na sala de aula.

02. (valor: 1,5)

- a. Ver figura na sala de aula.
- b. $X = 1,5 \text{ m}$

03. (valor: 2,0)

- a. $r_1 = 30^\circ$
- b. $r_2 = 30^\circ$
- c. $i_2 = 45^\circ$
- d. $\Delta = 30^\circ$

04. (valor: 2,0)

- a. Ver figura na sala de aula.
- b. $v = 2,4 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
- c. $\theta = 30^\circ$
- d. $d \cong 0,92 \text{ cm}$