

Caderno de Questões

Bimestre	Disciplina	Turmas	Período	Data da prova	P 162002
2.o	Física-Óptica	1.a Série	M	27/06/2016	

Questões	Testes	Páginas	Professor(es)
4	10	12	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. Considere válidas as condições de nitidez de Gauss.

A maior usina solar do mundo

Por Paulo Floro
Em inovação, sustentabilidade

Entrou em funcionamento no Deserto da Califórnia, nos EUA, a maior usina solar do mundo. A Ivanpah Solar Electric Generation System é o maior empreendimento humano para a geração de energia limpa já construído. Ela é capaz de gerar 393 megawatts de energia, o que dá para iluminar cerca de 140 mil casas.

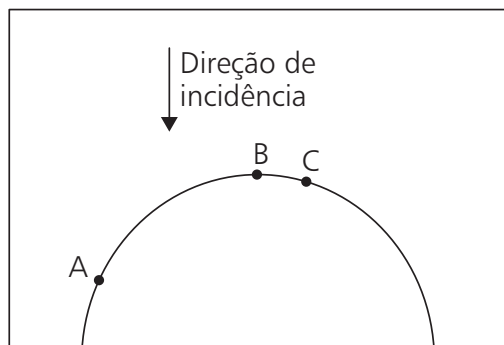
A usina custou 2,2 bilhões de dólares e foi feita pela NRG Energy, BrightSource Systema, em parceria com o Google. São 300 mil espelhos distribuídos em 13 km², que direcionam raios solares para três torres de 140 metros de altura. Lá, a água se transforma em vapor para mover turbinas de energia.

A usina começou a gerar energia essa semana e impressiona pela grandiosidade (e beleza!). Segundo seus mantenedores, com a energia gerada por lá será possível evitar que 400 mil toneladas de CO₂ seja gerado por ano, o que equivale a retirar 72 mil veículos das ruas.



Parte I: Testes (valor: 3,0)

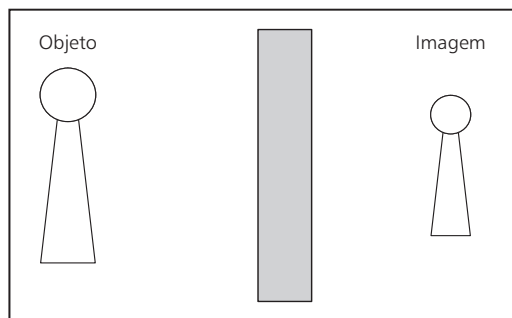
01. Luz solar incide verticalmente sobre o espelho esférico convexo visto na figura abaixo.



Os raios refletidos nos pontos A, B e C do espelho têm, respectivamente, ângulos de reflexão θ_A , θ_B e θ_C , tais que

- a. $\theta_A > \theta_B > \theta_C$
- b. $\theta_A < \theta_C < \theta_B$
- c. $\theta_A = \theta_B = \theta_C$
- d. $\theta_A > \theta_C > \theta_B$
- e. $\theta_A < \theta_B < \theta_C$

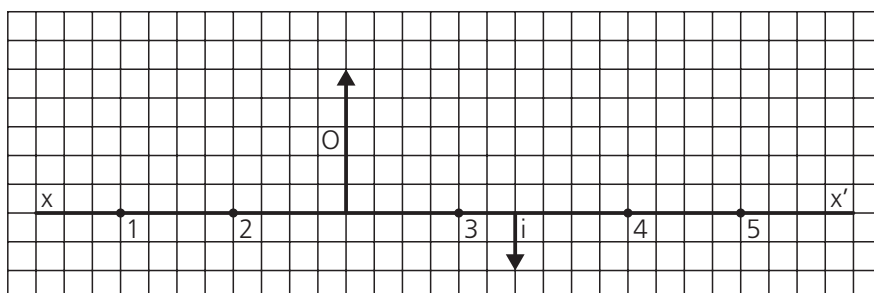
02. A figura representa um objeto e a sua imagem conjugada por um elemento óptico que, na figura, está oculto pelo retângulo riscado. As distâncias do objeto e da imagem ao elemento não estão em escala.



Esse elemento óptico pode ser

- a. um espelho plano.
- b. um espelho côncavo.
- c. um espelho convexo.
- d. uma lente convergente.
- e. uma lente divergente.

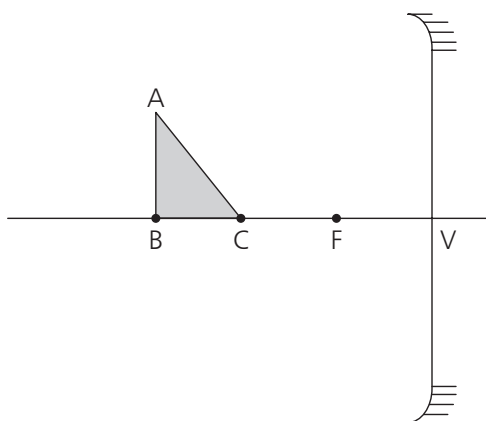
03. (UEL) Na figura a seguir são representados um objeto O e sua imagem i conjugada por um espelho esférico côncavo, cujo eixo principal é xx' .



De acordo com a figura, o vértice do espelho está localizado no ponto

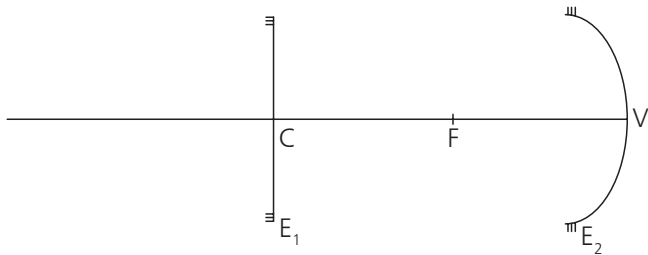
- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 5

04. O triângulo retângulo ABC da figura tem o cateto \overline{BC} sobre o eixo principal do espelho esférico, de centro de curvatura C e raio 12 cm. O cateto \overline{AB} , perpendicular ao eixo, tem 8 cm de comprimento, ao passo que \overline{BC} tem 6 cm de comprimento. Determine a área da imagem do triângulo ABC.



- a. 6 cm^2
- b. $4,5 \text{ cm}^2$
- c. 9 cm^2
- d. $3,5 \text{ cm}^2$
- e. 12 cm^2

05. No esquema a seguir, E_1 é um espelho plano, e E_2 é um espelho esférico côncavo cujo raio de curvatura é 60 cm. Considere relativo ao espelho E_2 , C como sendo o centro de curvatura, F , o foco e V , o vértice. Em F , é colocada uma fonte pontual de luz.

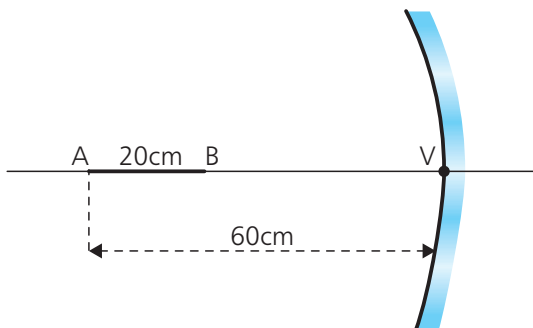


Considere que a luz sofre dupla reflexão, primeiramente no espelho E_1 e, posteriormente, no espelho E_2 .

Analise as afirmações a seguir e dê como respostas a soma dos números associados às afirmativas corretas.

02. A distância focal do espelho esférico é de 30 cm.
 04. Considerando a primeira reflexão, pode-se afirmar que a distância da imagem ao vértice do espelho E_2 é de 90 cm.
 06. Após a segunda reflexão, pode-se afirmar que a nova imagem está a uma distância em relação à primeira imagem igual a 30 cm.
 08. Após a segunda reflexão, pode-se afirmar que a distância da fonte pontual de luz à sua imagem é igual a 15 cm.
 10. Após a segunda reflexão, observa-se que a imagem formada no espelho E_2 é virtual e está posicionada a 45 cm à direita do vértice.
- a. 32
 b. 26
 c. 20
 d. 14
 e. 08

06. Uma barra \overline{AB} de 20 cm de comprimento está colocada sobre o eixo principal de um espelho esférico côncavo. A extremidade B encontra-se sobre o centro de curvatura do espelho, enquanto a extremidade A encontra-se a 60 cm do espelho, como representa a figura.



Qual é o comprimento da imagem da barra conjugada pelo espelho?

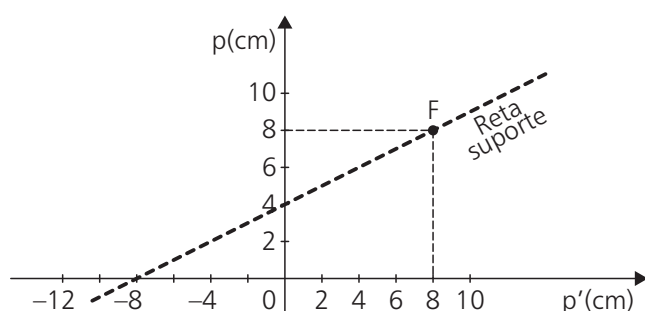
- a. 10 cm
 b. 5 cm
 c. 15 cm
 d. 7,5 cm
 e. 25 cm

Aluno(a)	Turma	N.o	P 162002
			p 5

07. Um objeto linear de altura h está assentado perpendicularmente no eixo principal de um espelho esférico, a 15 cm de seu vértice. A imagem produzida é direita e tem altura de $h/5$. Este espelho é

- côncavo, de raio, em módulo, 15 cm.
- côncavo, de raio, em módulo, 7,5 cm.
- convexo, de raio, em módulo, 7,5 cm.
- convexo, de raio, em módulo, 15 cm.
- convexo, de raio, em módulo, 10 cm.

08. Conforme apresentado na figura, para um espelho esférico côncavo e traçando convenientemente a reta suporte, analise cada uma das frases a seguir e assinale verdadeiro (V) ou falso (F).



- Para um objeto real colocado entre o foco e o vértice do espelho, a imagem é virtual.
- Para uma imagem real, o objeto é sempre real.
- Se o objeto for colocado entre o foco e o centro de curvatura, a imagem é real e estará situada aquém do centro de curvatura.
- Se o objeto for colocado a uma distância do vértice superior ao valor do raio de curvatura R , então a imagem é virtual.
- Se o objeto for virtual, então a imagem será real.
- Se um objeto real situado inicialmente no infinito se aproximar do espelho, chegando até o foco, então a imagem se afastará do foco do espelho para o infinito.

Assinale a alternativa correta

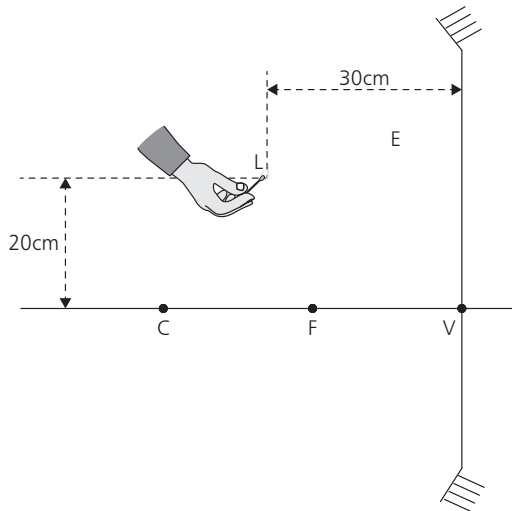
- V, F, V, F, V, V.
- V, F, V, F, F, V.
- V, V, F, V, F, V.
- V, V, V, F, V, V.
- F, F, V, V, V, F.

09. Embora menos utilizados que os espelhos planos, os espelhos esféricos são empregados em finalidades específicas, como em sistemas de iluminação e telescópios, no caso dos espelhos côncavos, e retrovisão, no caso dos espelhos convexos.

Na situação esquematizada, **E** é um espelho esférico côncavo que opera de acordo com as condições de NITIDEZ de Gauss. **C** é o centro de curvatura, **F** é o foco principal e **V** é o vértice do espelho.

Uma chama de dimensões desprezíveis, **L**, é colocada diante da superfície refletora de **E**, distante 30 cm do espelho e a uma altura de 20 cm em relação ao eixo principal, conforme indicado na figura. Sendo $R = 45$ cm o raio de curvatura do espelho, pode-se concluir que a distância entre **L** e sua respectiva imagem é:

Obs.: Figura Ilustrativa.



- a. 60 cm.
b. 70 cm.
c. 80 cm.
d. 90 cm.
e. 100 cm.
10. Dispõe-se de uma calota esférica de pequena abertura, espelhada por dentro e por fora, que constitui, simultaneamente, um espelho côncavo de uma lado e um espelho convexo do outro. Quando colocamos um pequeno objeto em frente à face côncava, a 125 cm de seu vértice, sobre o eixo principal do espelho, tem-se uma imagem conjugada, invertida e de altura h_1 . Quando o objeto é colocado em frente à face convexa, também a 125 cm do vértice do espelho, sua imagem conjugada tem altura h_2 . Desprezando a espessura do espelho e sabendo que $(|h_1|/|h_2|) = 7/3$, podemos afirmar que o raio de curvatura, em módulo, do espelho mede:
- a. 25 cm
b. 50 cm
c. 75 cm
d. 100 cm
e. 125 cm

Aluno(a)	Turma	N.o	P 162002
			p 7

Parte II: Questões Dissertativas (valor: 7,0)

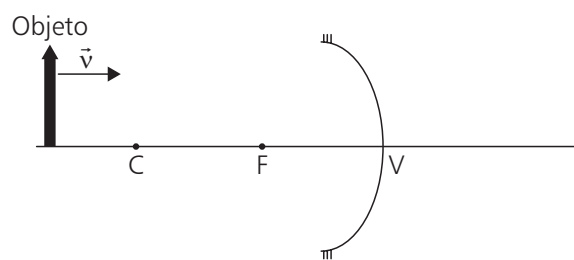
01. (valor: 1,5) Na entrada de uma loja de conveniência de um posto de combustível, há um espelho convexo utilizado para monitorar a região da loja, como representado na figura. A distância focal desse espelho tem módulo igual a 0,6 m e, na figura, pode-se ver a imagem de dois veículos que estão estacionados paralelamente e em frente à loja, aproximadamente a 3 m de distância do vértice do espelho.



Considerando que esse espelho obedece às condições de nitidez de Gauss, calcule:

- a distância, em metros, da imagem dos veículos ao espelho.
- a relação entre o comprimento do diâmetro da imagem do pneu de um dos carros, indicada por d na figura, e o comprimento real do diâmetro desse pneu.
- faça a representação gráfica da situação descrita.

02. (valor: 2,0) Conforme a ilustração abaixo, um objeto de 10 cm de altura move-se no eixo de um espelho esférico côncavo com raio de curvatura $R = 20$ cm, aproximando-se dele. O Objeto parte de uma distância de 50 cm do vértice do espelho, animado com uma velocidade constante de 5 cm/s.



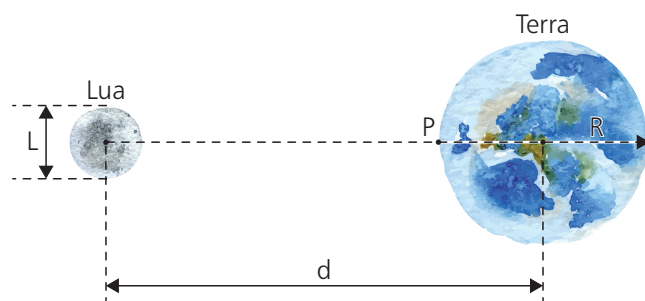
Responda ao que se pede:

- (0,5) Em qual instante a imagem do objeto se formará no infinito?
- (0,5) No instante $t = 4$ s, qual é a posição da imagem formada?
- (1,0) No instante $t = 7$ s, qual é a posição e tamanho da imagem formada? (faça a representação gráfica)

Aluno(a)	Turma	N.o	P 162002
			p 9

03. (valor: 1,5) **Lua cheia sobre o Pacífico**

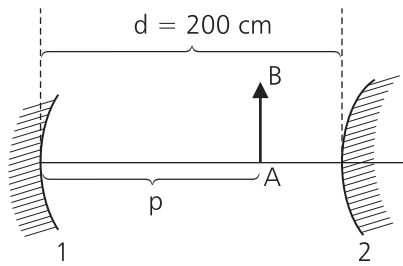
Considere a situação esquematizada a seguir, fora de escala e em cores-fantasia, em que os centros da Lua e da Terra estão separados por uma distância d . Admita que o raio da Terra seja igual a R e que o Oceano Pacífico, refletindo a luz da lua cheia, comporte-se como um espelho esférico gaussiano.



Sendo L o diâmetro da Lua, determine em função de d , R e L :

- (1,0) a distância entre a imagem da Lua e o ponto P .
- (0,5) o diâmetro da imagem da Lua.

04. (valor: 2,0) Dois espelhos esféricos, de mesma distância focal, em módulo, (36,0 cm), um côncavo e um convexo, se defrontam. A distância entre eles é 2,00 m e os seus eixos principais coincidem. Em que posição (p), sobre o eixo, devemos colocar um objeto para que a primeira imagem formada pelo espelho convexo tenha o mesmo tamanho da primeira imagem formada pelo côncavo?



(figura ilustrativa)

Obs.: Faça a representação gráfica

Folha de Respostas

Bimestre 2.o	Disciplina Física-Óptica	Data da prova 27/06/2016	P 162002 p 11	
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.

 $p' =$

b.

 $A =$

c.

02. (valor: 2,0)

a. (0,5)

 $t =$

C. (1,0)

b. (0,5)

 $p' =$

03. (valor: 1,5)

a. (1,0)

b. (0,5)

04. (valor: 2,0)

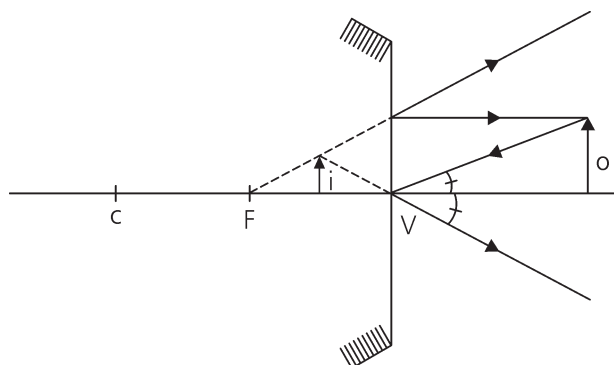
Parte I: Testes (valor: 3,0)

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

Parte II: Questões (valor: 7,0)

01. (valor: 1,5)

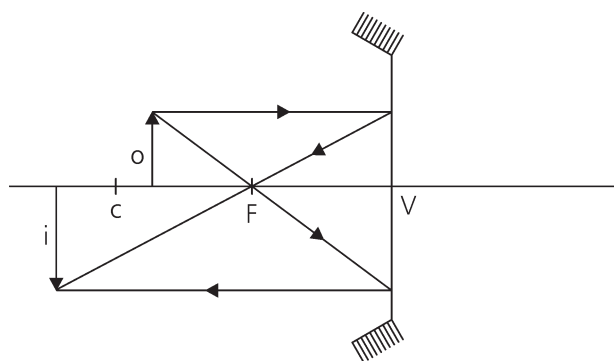
- $p' = -0,5 \text{ m}$
- $A = \frac{1}{6}$
-



02. (valor: 2,0)

- $t = 8\text{s}$
- $p' = 15 \text{ cm}$
- $p' = 30 \text{ cm}$

$$|i| = 20 \text{ cm}$$



03. (valor: 1,5)

a. $X = \frac{R(d-R)}{2d-R}$

b. $i = \frac{LR}{2d-R}$

04. (valor: 2,0)

$p = 136,0 \text{ cm}$