

Nível I: 1, 2, 7, 10 e 18

Nível II: 3, 4, 6, 8, 11, 13, 15 e 19

Nível III: 5, 9, 12, 14, 16, 17 e 20

1. (Fuvest) Admita que o sol subitamente "morresse", ou seja, sua luz deixasse de ser emitida. 24 horas após este evento, um eventual sobrevivente, olhando para o céu, sem nuvens, veria:

- a) a Lua e estrelas.
- b) somente a Lua.
- c) somente estrelas.
- d) uma completa escuridão.
- e) somente os planetas do sistema solar.

2. (Eear 2017) Associe corretamente os princípios da óptica geométrica, com suas respectivas definições, constantes abaixo.

- I. Princípio da propagação retilínea da luz.
- II. Princípio da independência dos raios de luz.
- III. Princípio da reversibilidade dos raios de luz.

- ( ) Num meio homogêneo a luz se propaga em linha reta.
- ( ) A trajetória ou caminho de um raio não depende do sentido da propagação.
- ( ) Os raios de luz se propagam independentemente dos demais.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta para o preenchimento das lacunas acima.

- a) I, II e III. b) II, I e III. c) III, II e I. d) I, III e II.

3. (Enem PPL 2016) Algumas crianças, ao brincarem de esconde-esconde, tapam os olhos com as mãos, acreditando que, ao adotarem tal procedimento, não poderão ser vistas.

Essa percepção da criança contraria o conhecimento científico porque, para serem vistos, os objetos

- a) refletem partículas de luz (fótons), que atingem os olhos.
- b) geram partículas de luz (fótons), convertidas pela fonte externa.
- c) são atingidos por partículas de luz (fótons), emitidas pelos olhos.
- d) refletem partículas de luz (fótons), que se chocam com os fótons emitidos pelos olhos.
- e) são atingidos pelas partículas de luz (fótons), emitidas pela fonte externa e pelos olhos.

4. (Unesp 2011) A figura 1 mostra um quadro de Georges Seurat, grande expressão do pontilhismo.

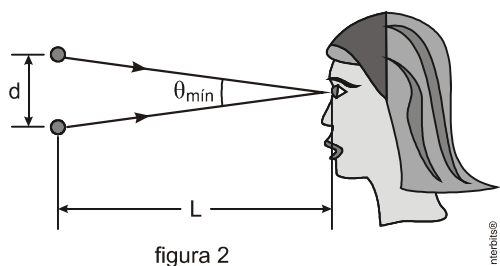


figura 1

(Tarde de Domingo na Ilha de Grande Jatte, 1884.)

De forma grosseira podemos dizer que a pintura consiste de uma enorme quantidade de pontos de cores puras, bem próximos uns dos outros, tal que a composição adequada dos pontos causa a sensação de vibração e efeitos de luz e sombra impressionantes.

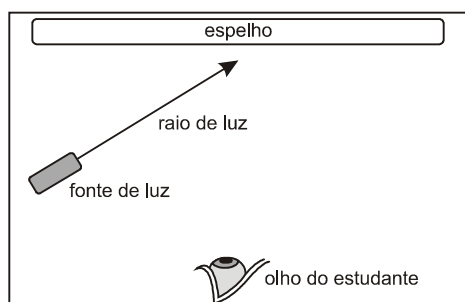
Alguns pontos individuais podem ser notados se chegarmos próximo ao quadro. Isso ocorre porque a resolução angular do olho humano é  $\theta_{\min} \cong 3,3 \cdot 10^{-4}$  rad. A figura 2 indica a configuração geométrica para que uma pessoa perceba a separação  $d$  entre dois pontos vizinhos à distância  $L \cong 30$  cm do quadro.



Considerando que para ângulos  $\theta < 0,17$  rad é válida a aproximação  $\text{tg } \theta \cong \theta$ , a distância  $d$  aproximada entre esses dois pontos, representados na figura 2, é, em milímetros, igual a

- a) 0,1.
- b) 0,2.
- c) 0,5.
- d) 0,7.
- e) 0,9.

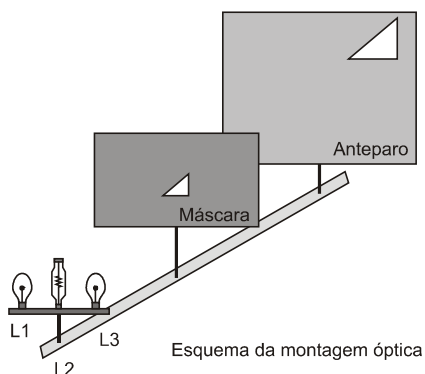
5. (Unesp 2010) Um professor de física propôs aos seus alunos que idealizassem uma experiência relativa ao fenômeno luminoso. Pediu para que eles se imaginassem numa sala completamente escura, sem qualquer material em suspensão no ar e cujas paredes foram pintadas com uma tinta preta ideal, capaz de absorver toda a luz que incidisse sobre ela. Em uma das paredes da sala, os alunos deveriam imaginar uma fonte de luz emitindo um único raio de luz branca que incidisse obliquamente em um extenso espelho plano ideal, capaz de refletir toda a luz nele incidente, fixado na parede oposta àquela na qual o estudante estaria encostado (observe a figura).



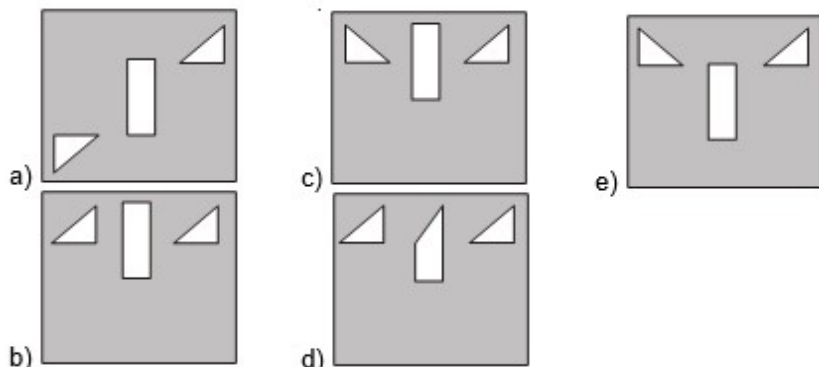
Se tal experiência pudesse ser realizada nas condições ideais propostas pelo professor, o estudante dentro da sala

- a) enxergaria somente o raio de luz.
- b) enxergaria somente a fonte de luz.
- c) não enxergaria nem o espelho, nem o raio de luz.
- d) enxergaria somente o espelho em toda sua extensão.
- e) enxergaria o espelho em toda sua extensão e também o raio de luz.

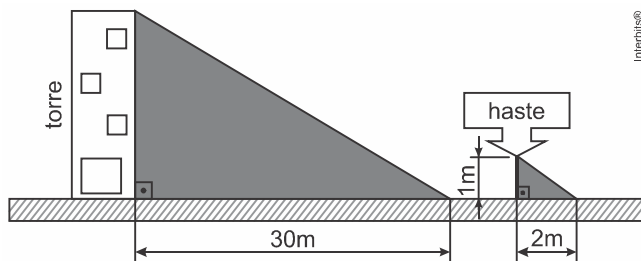
6. (Fuvest 2010) Uma determinada montagem óptica é composta por um anteparo, uma máscara com furo triangular e três lâmpadas, L1, L2 e L3, conforme a figura a seguir. L1 e L3 são pequenas lâmpadas de lanterna e L2, uma lâmpada com filamento extenso e linear, mas pequena nas outras dimensões. No esquema, apresenta-se a imagem projetada no anteparo com apenas L1 acesa.



O esboço que melhor representa o anteparo iluminado pelas três lâmpadas acesas é



7. (Eear 2016) Um aluno da Escola de Especialistas de Aeronáutica que participaria de uma instrução de rapel ficou impressionado com a altura da torre para treinamento. Para tentar estimar a altura da torre, fincou uma haste perpendicular ao solo, deixando-a com 1 m de altura. Observou que a sombra da haste tinha 2 m e a sombra da torre tinha 30 m.



Desta forma, estimou que a altura da torre, em metros, seria de:

- a) 10 b) 15 c) 20 d) 25

8. (Fatec) Uma placa retangular de madeira tem dimensões 40cm x 25cm. Através de um fio que passa pelo baricentro, ela é presa ao teto de uma sala, permanecendo horizontalmente a 2,0m do assoalho e a 1,0m do teto. Bem junto ao fio, no teto, há uma lâmpada cujo filamento tem dimensões desprezíveis.

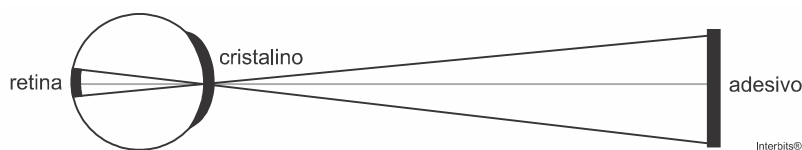
A área da sombra projetada pela placa no assoalho vale, em m<sup>2</sup>,

- a) 0,90 b) 0,40 c) 0,30 d) 0,20 e) 0,10

9. (Uece 2020) Uma pessoa observa a linha do horizonte no mar a partir de um edifício alto. O olho do observador está a uma altura  $h$  do solo e a terra pode ser considerada, de modo simplificado, como uma esfera de raio  $R$ . Desprezando-se as limitações ópticas do olho humano, é correto concluir que a maior distância, na superfície do mar, que poderia ser vista pelo observador, medida em linha reta a partir de seu olho, é

- a)  $\sqrt{(h+R)^2 + R^2}$ .  
 b)  $\sqrt{h^2 - R^2}$ .  
 c)  $\sqrt{(h+R)^2 - R^2}$ .  
 d)  $\sqrt{h^2 + R^2}$ .

10. (Upf 2016) Uma pessoa com visão perfeita observa um adesivo, de tamanho igual a 6 mm, grudado na parede na altura de seus olhos. A distância entre o cristalino do olho e o adesivo é de 3 m. Supondo que a distância entre esse cristalino e a retina, onde se forma a imagem, é igual a 20 mm, o tamanho da imagem do adesivo formada na retina é:



- a)  $4 \times 10^{-3}$  mm.   b)  $5 \times 10^{-3}$  mm.   c)  $4 \times 10^{-2}$  mm.   d)  $5 \times 10^{-4}$  mm.   e)  $2 \times 10^{-4}$  mm.

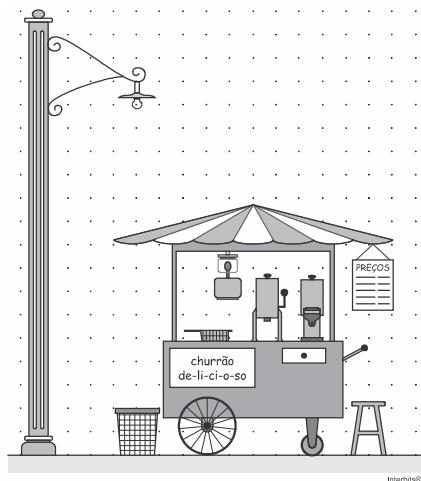
11. (G1 - ifba 2018) Um objeto luminoso e linear é colocado a 20 cm do orifício de uma câmara escura, obtendo-se em sua parede do fundo, uma figura projetada de 8 cm de comprimento. O objeto é, então, afastado, sendo colocado a 80 cm do orifício da câmara. O comprimento da nova figura projetada na parede do fundo da câmara é:

- a) 32 cm  
b) 16 cm  
c) 2 cm  
d) 4 cm  
e) 10 cm

12. (Uerj 2016) A altura da imagem de um objeto, posicionado a uma distância  $P_1$  do orifício de uma câmara escura, corresponde a 5% da altura desse objeto. A altura da imagem desse mesmo objeto, posicionado a uma distância  $P_2$  do orifício da câmara escura, corresponde a 50% de sua altura.

Calcule  $P_2$  em função de  $P_1$ .

13. (Fgv 2010) O vendedor de churros havia escolhido um local muito próximo a um poste de iluminação. Pendurado no interior do carrinho, um lampião aceso melhorava as condições de iluminação.



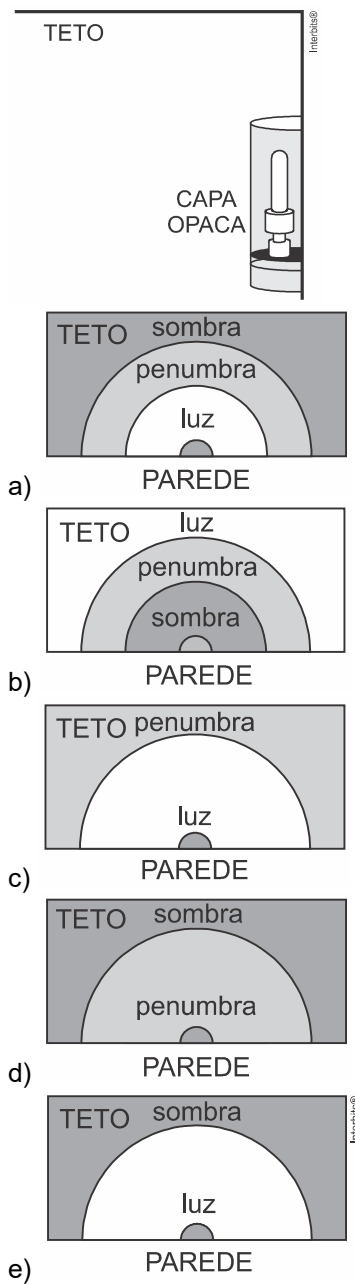
Admitindo que o centro de todos os elementos da figura, exceto as finas colunas que suportam o telhado do carrinho, estão no mesmo plano vertical, considerando apenas as luzes emitidas diretamente do poste e do lampião e, tratando-os como os extremos de uma única fonte extensa de luz, a base do poste, a lixeira e o banquinho, nessa ordem, estariam inseridos em regiões classificáveis como

- a) luz, sombra e sombra.   b) luz, penumbra e sombra.   c) luz, penumbra e penumbra.  
d) penumbra, sombra e sombra.   e) penumbra, penumbra e penumbra.

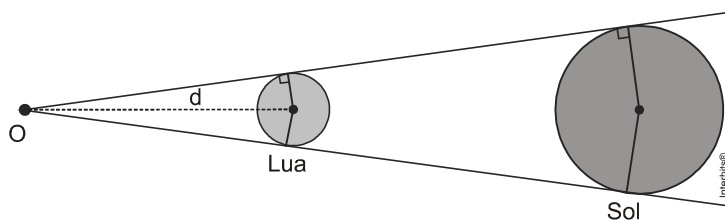
14. (Fgv) Com a finalidade de produzir iluminação indireta, uma luminária de parede possui, diante da lâmpada, uma capa opaca em forma de meio cano.

nota: Na figura está representada a posição da lâmpada, escondida pela capa opaca da luminária.

No teto, a partir da parede onde está montada a luminária, sabendo que esta é a única fonte luminosa do ambiente e que a parede sobre a qual está afixada essa luminária foi pintada com uma tinta pouco refletora, o padrão de iluminação projetado sobre esse teto é semelhante ao desenhado em



15. (Ufrj 2011) A figura a seguir (evidentemente fora de escala) mostra o ponto **O** em que está o olho de um observador da Terra olhando um eclipse solar total, isto é, aquele no qual a Lua impede toda luz do Sol de chegar ao observador.



- a) Para que o eclipse seja anelar, isto é, para que a Lua impeça a visão dos raios emitidos por uma parte central do Sol, mas permita a visão da luz emitida pelo restante do Sol, a Lua deve estar mais próxima ou mais afastada do observador do que na situação da figura? Justifique sua resposta com palavras ou com um desenho.
- b) Sabendo que o raio do Sol é  $0,70 \times 10^6$  km, o da Lua,  $1,75 \times 10^3$  km, e que a distância entre o centro do Sol e o observador na Terra é de  $150 \times 10^6$  km, calcule a distância  $d$  entre o observador e o centro da Lua para a qual ocorre o eclipse total indicado na figura.

16. (Fuvest 2000) Em agosto de 1999, ocorreu o último eclipse solar total do século. Um estudante imaginou, então, uma forma de simular eclipses. Pensou em usar um balão esférico e opaco, de 40m de diâmetro, que ocultaria o Sol quando seguro por uma corda a uma altura de 200m. Faria as observações, protegendo devidamente sua vista, quando o centro do Sol e o centro do balão estivessem verticalmente colocados sobre ele, num dia de céu claro. Considere as afirmações abaixo, em relação aos possíveis resultados dessa proposta, caso as observações fossem realmente feitas, sabendo-se que a distância da Terra ao Sol é de  $150 \times 10^6$  km e que o Sol tem um diâmetro de  $0,75 \times 10^6$  km, aproximadamente.

- I. O balão ocultaria todo o Sol: o estudante não veria diretamente nenhuma parte do Sol.  
 II. O balão é pequeno demais: o estudante continuaria a ver diretamente partes do Sol.  
 III. O céu ficaria escuro para o estudante, como se fosse noite.

Está correto apenas o que se afirma em

- a) I  
 b) II  
 c) III  
 d) I e III  
 e) II e III

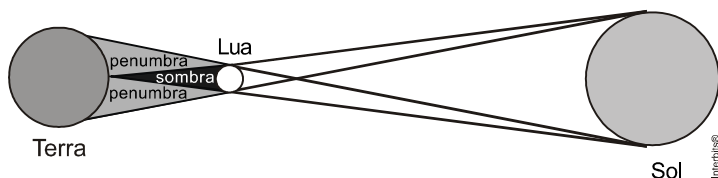
17. (Unesp) Quando o Sol está a pino, uma menina coloca um lápis de  $7,0 \times 10^{-3}$  m de diâmetro, paralelamente ao solo, e observa a sombra por ele formada pela luz do Sol. Ela nota que a sombra do lápis é bem nítida quando ele está próximo ao solo mas, à medida que vai levantando o lápis, a sombra perde a nitidez até desaparecer, restando apenas a penumbra. Sabendo-se que o diâmetro do Sol é de  $14 \times 10^8$  m e a distância do Sol à Terra é de  $15 \times 10^{10}$  m, pode-se afirmar que a sombra desaparece quando a altura do lápis em relação ao solo é de:

- a) 1,5 m.  
 b) 1,4 m.  
 c) 0,75 m.  
 d) 0,30 m.  
 e) 0,15 m.

18. (G1 - cftmg 2010) Esta questão refere-se ao texto e à figura que se seguem.

“O eclipse total do Sol, ocorrido em 22 de julho de 2009, pôde ser visto da Índia, Nepal, Butão, centro da China e em várias ilhas do Pacífico. Um eclipse parcial também foi visto no Sudeste asiático e em parte da Oceania; tratou-se da penumbra da Lua. Esse foi e será o eclipse total mais longo, com duração máxima da fase de totalidade de 6 minutos e 43 segundos, acontecido no século XXI.”

Disponível em: [http\www.pt.wikipedia.org](http://www.pt.wikipedia.org)>. Acesso em 6 set. 2009. (adaptado)

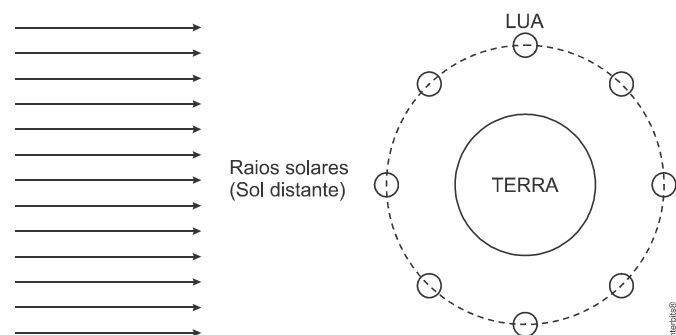


Durante um eclipse solar, um observador situado na (o) ..... vê .....

A alternativa que completa, corretamente, as lacuna é

- a) cone de penumbra, um eclipse total.
- b) cone de sombra, um eclipse parcial.
- c) região plenamente iluminada da Terra, o Sol.
- d) região de sombra própria da Terra, um eclipse total.

19. (Enem PPL 2019) A figura mostra, de forma esquemática, uma representação comum em diversos livros e textos sobre eclipses. Apenas analisando essa figura, um estudante pode concluir que os eclipses podem ocorrer duas vezes a cada volta completa da Lua em torno da Terra. Apesar de a figura levar a essa percepção, algumas informações adicionais são necessárias para se concluir que nem o eclipse solar, nem o lunar ocorrem com tal periodicidade.



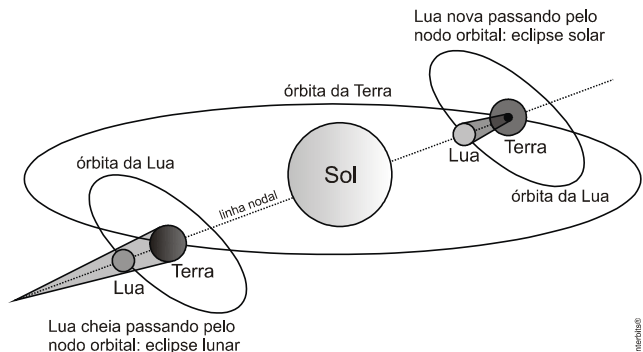
A periodicidade dos eclipses ser diferente da possível percepção do estudante ocorre em razão de

- a) eclipses noturnos serem imperceptíveis da Terra.
- b) planos das órbitas da Terra e da Lua serem diferentes.
- c) distância entre a Terra e a Lua variar ao longo da órbita.
- d) eclipses serem visíveis apenas em parte da superfície da Terra.
- e) o Sol ser uma fonte de luz extensa comparado ao tamanho da lua.

20. (Ifsp 2013) **Mecanismos do Eclipse**

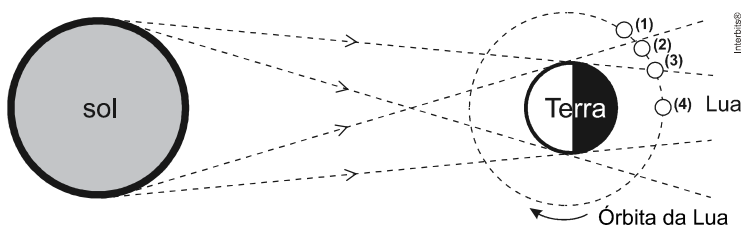
A condição para que ocorra um Eclipse é que haja um alinhamento total ou parcial entre Sol, Terra e Lua. A inclinação da órbita da Lua com relação ao equador da Terra provoca o fenômeno da Lua nascer em pontos diferentes no horizonte a cada dia.

Se não houvesse essa inclinação, todos os meses teríamos um Eclipse da Lua (na Lua Cheia) e um Eclipse do Sol (na Lua Nova).

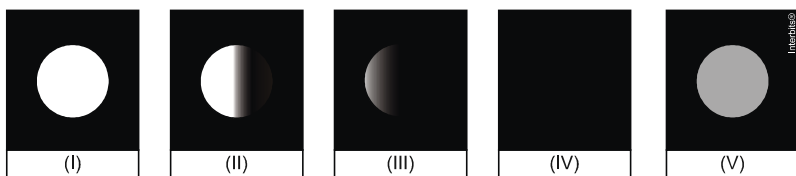


(www.seara.ufc.br/astronomia/fenomenos/eclipses.htm. Acesso em: 03.10.2012.)

Abaixo vemos a Lua representada, na figura, nas posições 1, 2, 3 e 4, correspondentes a instantes diferentes de um eclipse.



As figuras a seguir mostram como um observador, da Terra, pode ver a Lua. Numa noite de Lua Cheia, ele vê como na figura I.



Assinale a alternativa em que haja correta correspondência entre a posição da Lua, a figura observada e o tipo de eclipse.

	Lua na posição	Figura observada	Tipo de eclipse
a)	1	III	Solar parcial
b)	2	II	Lunar parcial
c)	3	I	Solar total
d)	4	IV	Lunar total
e)	3	V	Lunar parcial



**Gabarito:**

Resposta da questão 1: [C]

Resposta da questão 2: [D]

Resposta da questão 3: [A]

Resposta da questão 4: [A]

Resposta da questão 5: [C]

Resposta da questão 6: [D]

Resposta da questão 7: [B]

Resposta da questão 8: [A]

Resposta da questão 9: [C]

Resposta da questão 10: [C]

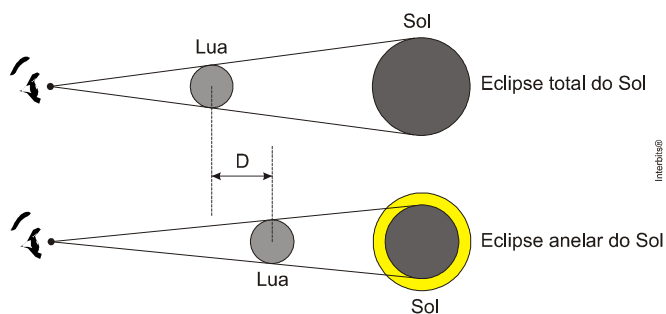
Resposta da questão 12:  $p_2 = 0,1 \cdot p_1$

Resposta da questão 13: [A]

Resposta da questão 14: [A]

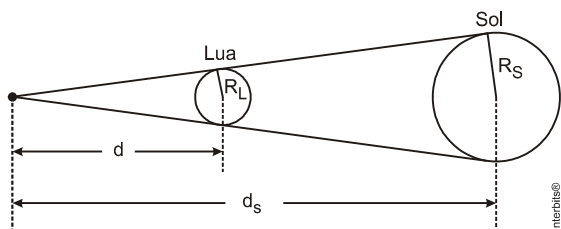
Resposta da questão 15:

a) Justificando com um desenho. A figura mostra a posição da Lua relativamente à Terra e ao Sol, em dois tipos de eclipse do Sol: total e anelar.



Nessa figura nota-se que o eclipse anelar do Sol ocorre quando a Lua está mais afastada do observador, ou seja, a Lua está no apogeu.

b) Dados:  $R_S = 0,70 \times 10^6$  km;  $R_L = 1,75 \times 10^3$  km,  $d_S = 150 \times 10^6$  km.



Da semelhança de triângulos na figura:

$$\frac{d}{R_L} = \frac{d_S}{R_S} \Rightarrow \frac{d}{1,75 \times 10^3} = \frac{150 \times 10^6}{0,7 \times 10^6} \Rightarrow d = \frac{1,75 \times 10^6 \times 150}{0,7} \Rightarrow d = 3,75 \times 10^5 \text{ km.}$$

Resposta da questão 16: [A]

Resposta da questão 17: [C]

Resposta da questão 18: [C]

Resposta da questão 19: [B]

Resposta da questão 20: [D]