**INTRODUÇÃO À ÓPTICA GEOMÉTRICA** – Professor Caio Gomes

NÍVEL I

1**.** (Unesp) 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).

**unesp2010_1f_provacg_fis_71.wmf**

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.

2. Produzir sombras na parede é uma brincadeira simples. Para brincar, basta que você providencie uma vela e um ambiente escuro.

Em certa noite, quando a luz havia acabado, Fernando e seu irmãozinho, aproveitaram a luz de uma vela acesa deixada sobre a mesa para brincarem com sombras. Posicionou, cuidadosamente, sua mão espalmada entre a chama e a parede, de forma que a palma da mão estivesse paralela à parede. A ação assustou seu irmãozinho, uma vez que a sombra projetada na parede tinha cinco vezes a largura da mão espalmada de Fernando.

Sabendo que a distância da mão de Fernando até a chama da vela era de  e que a largura de sua mão quando espalmada é de  a distância entre a parede e a chama da vela (considerada puntiforme), era de

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

3. (Fuvest) 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.

**fuvest2010_1f_p1f20101v_fis_89.wmf**

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

a) **fuvest2010_1f_p1f20101v_fis_89_a.wmf**

b) fuvest2010_1f_p1f20101v_fis_89_b.wmf

c) fuvest2010_1f_p1f20101v_fis_89_c.wmf

d) fuvest2010_1f_p1f20101v_fis_89_d.wmf

e) **fuvest2010_1f_p1f20101v_fis_89_e.wmf**

4**.** (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 x 106km, o da Lua, 1,75 x 103km, e que a distância entre o centro do Sol e o observador na Terra é de 150 x 106km, calcule a distância *d* entre o observador e o centro da Lua para a qual ocorre o eclipse total indicado na figura.

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



a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

6**.** (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  de altura. Observou que a sombra da haste tinha  e a sombra da torre tinha 



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

a) 

b) 

c) 

d) 

NÍVEL II

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



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 rad. A figura 2 indica a configuração geométrica para que uma pessoa perceba a separação d entre dois pontos vizinhos à distância cm do quadro.



Considerando que para ângulos rad é válida a aproximação tg , 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.

8**.** (Fuvest) Num dia sem nuvens, ao meio-dia, a sombra projetada no chão por uma esfera de 1,0 cm de diâmetro é bem nítida se ela estiver a 10 cm do chão. Entretanto, se a esfera estiver a 200 cm do chão, sua sombra é muito pouco nítida. Pode-se afirmar que a principal causa do efeito observado é que:

a) o Sol é uma fonte extensa de luz.

b) o índice de refração do ar depende da temperatura.

c) a luz é um fenômeno ondulatório.

d) a luz do Sol contém diferentes cores.

e) a difusão da luz no ar "borra" a sombra.

9**.** (Unesp) Quando o Sol está a pino, uma menina coloca um lápis de 7,0 × 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 × 108 m e a distância do Sol à Terra é de 15 × 1010 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.

10. (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.

11. (Ifsp) **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 |

12. (FUVEST) 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 150×106km e que o Sol tem um diâmetro de 0,75×106km, 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.

lII. 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

13**.** (Uftm 2012) Uma câmara escura de orifício reproduz uma imagem de  de altura de uma árvore observada. Se reduzirmos em  a distância horizontal da câmara à árvore, essa imagem passa a ter altura de 



a)Qual é a distância horizontal inicial da árvore à câmara?

b)Ao se diminuir o comprimento da câmara, porém mantendo seu orifício à mesma distância da árvore, o que ocorre com a imagem formada? Justifique.

Respostas:

Introdução à óptica geométrica

**Resposta da questão 1:** [C]

**Resposta da questão 2:** [D]

**Resposta da questão 3:** [D]

**Resposta da questão 4:**

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: **RS** = 0,70×106km; **RL** = 1,75×103km, **dS =** 150×106km.



Da semelhança de triângulos na figura:

 ⇒d = 3,75×105 km.

**Resposta da questão 05:** [C]

**Resposta da questão 06:** [D]

**Resposta da questão 07:** [B]

**Resposta da questão 08:** [A]

**Resposta da questão 09:** [C]

**Resposta da questão 10:** [A]

**Resposta da questão 11:** [D]

**Resposta da questão 12:** [A]

**Resposta da questão 13:**

a) 45m

b) Diminuir