

## PRINCÍPIOS DE PROPAGAÇÃO DA LUZ - [AQUI](#)

1. (CPS 2020) SOHO, abreviação de Solar & Heliospheric Observatory, é uma sonda que orbita o Sol e coleta informações de nossa estrela utilizando vários instrumentos. Um deles registra o comportamento da coroa solar e, para isso, conta com um pequeno disco opaco que fica estrategicamente posicionado à frente da câmera, ocultando a visão do disco solar.

Esse instrumento simula o que acontece quando, devidamente protegidos, estamos observando, daqui da Terra, o Sol no momento em que ocorre um eclipse

- a) lunar total, com a Lua se interpondo entre a Terra e o Sol.
- b) lunar parcial, com a Terra se interpondo entre a Lua e o Sol.
- c) solar total, com a Lua se interpondo entre a Terra e o Sol.
- d) solar total, com a Terra se interpondo entre a Lua e o Sol.
- e) solar parcial, com a Lua se interpondo entre a Terra e o Sol.

### TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

A banda Queen foi uma banda britânica de rock, fundada em 1970 e recentemente teve parte de sua trajetória de sucesso dramatizada no cinema com a obra "*Bohemian Rhapsody*".

No encerramento do filme, durante os créditos finais, há a exibição do clipe de uma das mais famosas músicas da banda: "*Don't Stop Me Now*".

O neurocientista Jacob Jolij (Universidade de Groningen, Holanda) concluiu, em sua pesquisa de 2016, que essa "é a música mais feliz da história".

Um trecho da música traduzida, ao lado da letra original de Freddie Mercury, é reproduzido abaixo:

<b>Não Me Pare Agora</b>	<b>Don't Stop Me Now</b>
<i>Esta noite eu vou me divertir de verdade Eu me sinto vivo E o mundo, eu vou virá-lo do avesso, yeah! Estou flutuando por aí em êxtase Então não me pare agora Não me pare</i>	<i>Tonight I'm gonna have myself a real good time I feel alive And the world, I'll turn it inside out, yeah! I'm floating around in ecstasy So don't stop me now Don't stop me</i>
<i>Porque eu estou me divertindo, me divertindo Eu sou uma estrela cadente saltando pelo céu Como um tigre desafiando as leis da gravidade Eu sou um carro de corrida passando por aí, como Lady Godiva Eu vou, vou, vou, vou E nada vai me deter Eu estou queimando pelo céu, yeah! Duzentos graus / É por isso que me chamam de Senhor Fahrenheit Estou viajando na velocidade da luz Eu quero transformá-lo num homem supersônico</i>	<i>'Cause I'm having a good time, having a good time / I'm a shooting Star leaping through the sky Like a tiger defying the laws of gravity I'm a racing car passing by, like Lady Godiva I'm gonna go, go, go There's no stopping me I'm burning through the sky, yeah! Two hundred degrees That's why they call me Mister Fahrenheit I'm travelling at the speed of light I wanna make a supersonic man out of you</i>

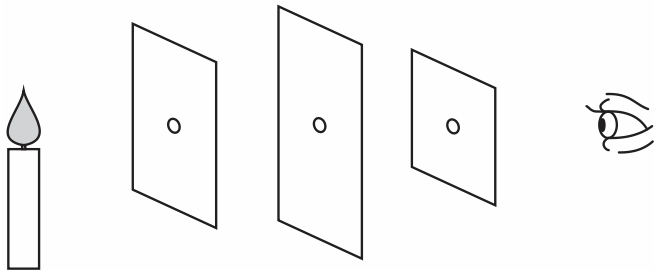
2. (CEFET-RJ 2020) O autor, o músico Freddie Mercury, está descontrolado de euforia e afirma estar "viajando na velocidade da luz".

Sabemos que a velocidade da luz no vácuo tem o valor de  $3,0 \times 10^8$  m/s e que ela representa o limite físico das velocidades.

Se fosse possível Freddie Mercury viajar à velocidade da luz, e saísse da Inglaterra, em que lugar, aproximadamente, ele chegaria se "voasse" durante 8 minutos?

- a) No Sol, que fica a cerca de  $1,4 \times 10^{11}$  m da Terra.
- b) Na Lua, que está a cerca de  $3,8 \times 10^8$  m da Terra.
- c) Em Marte, cuja menor distância da Terra chega a  $5,6 \times 10^{10}$  m.
- d) No Brasil, que se localiza a cerca de  $8,9 \times 10^6$  m da Inglaterra.

3. (EEAR 2019) Considere um observador frente a três anteparos, em um meio homogêneo e transparente, cada um com um orifício em seu respectivo centro, conforme mostra a figura que se segue. Através desses orifícios, o observador consegue enxergar a chama de uma vela devido a um princípio da Óptica Geométrica denominado \_\_\_\_\_.



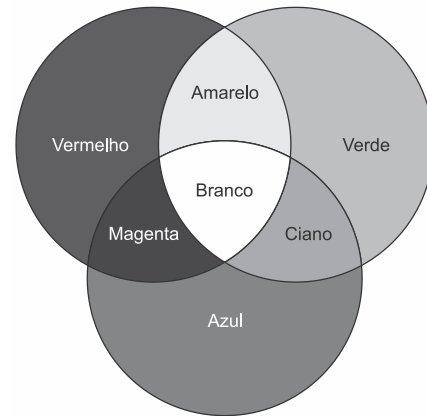
- Princípio da independência dos raios de luz.
- Princípio da reversibilidade dos raios de luz.
- Princípio da propagação retilínea da luz.
- Princípio da reflexão dos raios de luz.

4. (Unioeste 2019) No dia 27 de julho deste ano de 2018, aconteceu um fenômeno celeste denominado de “Lua de Sangue”. Considerado o eclipse lunar com maior duração já ocorrido no século 21, o fenômeno acontece devido à luz do Sol, que é refratada pela atmosfera da Terra e chega à superfície da Lua no espectro do vermelho (REVISTA GALILEU, 2018). Sobre o fenômeno dos eclipses, a propagação da luz e as cores dos objetos, assinale a alternativa CORRETA.

(Fonte: REVISTA GALILEU, *Lua de Sangue*: por que o eclipse será o mais longo do século? Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2018/07/lua-de-sangue-por-que-o-eclipse-sera-o-mais-longo-doseculo.html>. Acesso em: 20 de agosto de 2018.)

- O eclipse lunar ocorre quando a Lua se encontra entre o Sol e a Terra, em perfeito alinhamento, projetando sua sombra sobre a superfície do planeta.
- Eclipses são fenômenos que acontecem como consequência imediata do princípio de propagação retilínea da luz.
- O fenômeno da interferência explica a decomposição da luz branca nas diversas cores que formam o espectro da luz visível quando essa atravessa a atmosfera terrestre.
- Dentre as cores visíveis, a vermelha é a que possui maior energia, por isso ela consegue atravessar a atmosfera terrestre e atingir a superfície da Lua durante o eclipse.
- No fenômeno da “Lua de Sangue”, a Lua absorve apenas a frequência do vermelho e reflete as demais frequências da luz solar.

5. (Enem 2019) Os olhos humanos normalmente têm três tipos de cones responsáveis pela percepção das cores: um tipo para tons vermelhos, um para tons azuis e outro para tons verdes. As diversas cores que enxergamos são o resultado da percepção das cores básicas, como indica a figura.



A protanopia é um tipo de daltonismo em que há diminuição ou ausência de receptores da cor vermelha. Considere um teste com dois voluntários: uma pessoa com visão normal e outra com caso severo de protanopia. Nesse teste, eles devem escrever a cor dos cartões que lhes são mostrados. São utilizadas as cores indicadas na figura.

Para qual cartão os dois voluntários identificarão a mesma cor?

- Vermelho.
- Magenta.
- Amarelo.
- Branco.
- Azul.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:  
**Física para poetas**

O ensino da física sempre foi um grande desafio. Nos últimos anos, muitos esforços foram feitos com o objetivo de ensiná-la desde as séries iniciais do ensino fundamental, no contexto do ensino de ciências. Porém, como disciplina regular, a física aparece no ensino médio, quando se torna “um terror” para muitos estudantes.

<sup>1</sup>Várias pesquisas vêm tentando identificar quais são as principais dificuldades do ensino de física e das ciências em geral. Em particular, a queixa que sempre se detecta é que <sup>2</sup>os estudantes não conseguem compreender a linguagem matemática na qual, muitas vezes, os conceitos físicos são expressos. Outro ponto importante é que as questões que envolvem a física são apresentadas fora de uma contextualização do cotidiano das pessoas, o que dificulta seu aprendizado. Por fim, existe uma enorme carência de professores formados em física para ministrar as aulas da disciplina.

As pessoas que vão para o ensino superior e que não são da área de ciências exatas praticamente nunca mais têm contato com a física, da mesma maneira que os estudantes de física, engenharia e química poucas vezes voltam a ter contato com a literatura, a história e a sociologia. É triste notar que <sup>3</sup>a especialização na formação dos indivíduos costuma deixá-los distantes de partes importantes da nossa cultura, da qual as ciências físicas e as humanidades fazem parte.

Mas vamos pensar em soluções. Há alguns anos, ofereço um curso chamado “Física para poetas”. A ideia não é original – ao contrário, é muito utilizada em diversos países e aqui mesmo no Brasil. Seu objetivo é apresentar a física sem o uso da linguagem matemática e tentar mostrá-la próxima ao cotidiano das pessoas. Procuo destacar a beleza dessa ciência, associando-a, por exemplo, à poesia e à música.

Alguns dos temas que trabalho em “Física para poetas” são inspirados nos artigos que publico. Por exemplo, “A busca pela compreensão cósmica” é uma das aulas, na qual apresento a evolução dos modelos que temos do universo. Começando pelas visões místicas e mitológicas e chegando até as modernas teorias cosmológicas, falo sobre a busca por responder a questões sobre a origem do universo e, conseqüentemente, a nossa origem, para compreendermos o nosso lugar no mundo e na história.

Na aula “Memórias de um carbono”, faço uma narrativa de um átomo de carbono contando sua história, em primeira pessoa, desde seu nascimento, em uma distante estrela que morreu há bilhões de anos, até o momento em que sai pelo nariz de uma pessoa respirando. Temas como astronomia, biologia, evolução e química surgem ao longo dessa aula, bem como as músicas “Átimo de pó” e “Estrela”, de Gilberto Gil, além da poesia “Psicologia de um vencido”, de Augusto dos Anjos.

Em “O tempo em nossas vidas”, apresento esse fascinante conceito que, na verdade, vai muito além da física: está presente em áreas como a filosofia, a biologia e a psicologia. Algumas músicas de Chico Buarque e Caetano Veloso, além de poesias de Vinicius de Moraes e Carlos Drummond de Andrade, ajudaram nessa abordagem. Não faltou também “Tempo Rei”, de Gil.

A arte é uma forma importante do conhecimento humano. Se músicas e poesias inspiram as mentes e os corações, podemos mostrar que a ciência, em particular a física, também é algo inspirador e belo, capaz de criar certa poesia e encantar não somente aos físicos, mas a todos os poetas da natureza.

ADILSON DE OLIVEIRA

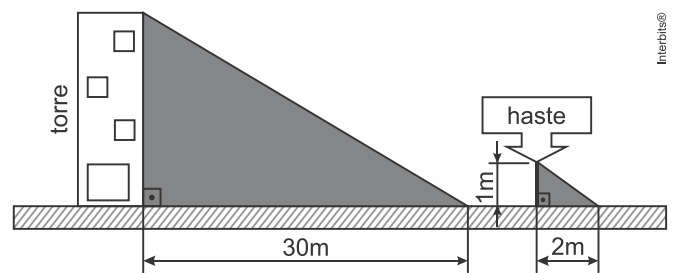
Adaptado de cienciahoje.org.br, 08/08/2016.

**6. (Uerj 2019)** Considera-se a morte de uma estrela o momento em que ela deixa de emitir luz, o que não é percebido de imediato na Terra. A distância das estrelas em relação ao planeta Terra é medida em anos-luz, que corresponde ao deslocamento que a luz percorre no vácuo durante o período de um ano.

Admita que a luz de uma estrela que se encontra a 7.500 anos-luz da Terra se apague. O tempo para que a morte dessa estrela seja visível na Terra equivale à seguinte ordem de grandeza, em meses:

- a)  $10^3$
- b)  $10^4$
- c)  $10^5$
- d)  $10^6$

**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.



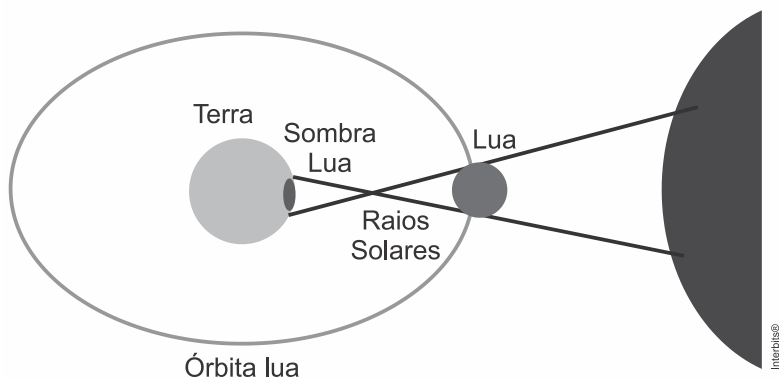
Desta forma, estimou que a altura da torre, em metros, seria de:

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

**Gabarito:**

**Resposta da questão 1:** [C]

Se o pequeno disco fica posicionado à frente da câmera, ocultando o disco solar, trata-se de um eclipse total do Sol. Como mostra a figura, nesse eclipse a Lua posiciona-se entre a Terra e o Sol.



**Resposta da questão 2:** [A]

$$\Delta S = c \Delta t = 3 \times 10^8 \times 8 \times 60 \Rightarrow \Delta S = 1,44 \times 10^{11} \text{ m.}$$

Esse valor é, mais aproximadamente, a distância da Terra ao Sol.

**Resposta da questão 3:** [C]

O princípio que explica a situação descrita é o princípio da propagação retilínea dos raios de luz.

**Resposta da questão 4:** [B]

O eclipse lunar ocorre quando a Lua penetra a região de sombra da Terra projetada pelo Sol. A decomposição da luz branca ao atravessar a atmosfera é devido ao fenômeno da refração. Dentre as cores a que apresenta maior energia é a violeta, a cor vermelha, ao contrário tem a menor energia e maior comprimento de onda. A cor que enxergamos no fenômeno é a cor refletida pela Lua, ou seja, a vermelha. Logo, a resposta correta é da alternativa [B].

**Resposta da questão 5:** [E]

Dentre as opções, o único cartão que não apresenta componente de tom vermelho, é o cartão azul.

**Resposta da questão 6:** [C]

Se a estrela está a 7.500 anos-luz, significa que a luz emitida por ela leva 7.500 anos para chegar até nós. Transformando em meses:

$$\Delta t = 7.500 \times 12 = 9 \times 10^4 \text{ meses} \Rightarrow \Delta t \cong 10^5 \text{ meses.}$$

**Resposta da questão 7:** [B]

Utilizando semelhança de triângulos, e adotando  $x$  como a altura da torre, temos:

$$\frac{x}{30} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2x = 30 \Rightarrow x = 15 \text{ m}$$