



Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas 2015



Realização



Apoio



Prova Nível A – alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

Nome do(a) aluno (a): _____

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO

- 1) Esta prova destina-se exclusivamente a alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. Ela contém **quinze (15) questões objetivas**.
- 2) Cada questão contém quatro alternativas das quais **apenas uma é correta**. Assinale no **Cartão-Resposta** a alternativa que julgar correta.
- 3) Leia atentamente as instruções no **Cartão-Resposta** antes de iniciar a prova.
- 4) A duração desta prova é de no máximo **três horas** devendo o aluno permanecer na sala por, no mínimo, **sessenta minutos**.

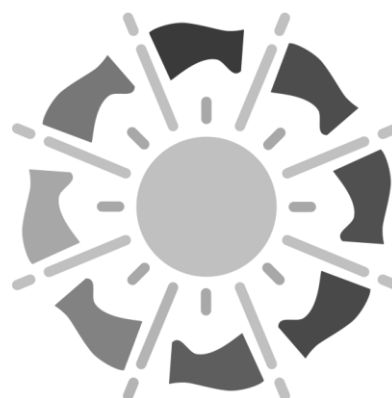
2015 – Ano Internacional da Luz
Boa Prova!

A.1) A Assembleia Geral das Nações Unidas decidiu que o ano de 2015 seria considerado o ano internacional da luz por coincidir com a comemoração de alguns momentos importantes da ciência que envolveram diretamente a luz. Um desses momentos foi a apresentação do trabalho de Augustin-Jean Fresnel, em 1815, quando defendeu que a luz manifesta comportamentos ondulatórios. Ondulatório e corpuscular (partículas) são as duas formas usadas para descrever fenômenos relativos à luz. Existem alguns fenômenos típicos de ondas e outros típicos de partículas. Um fenômeno típico de ondas que é a capacidade de contornar obstáculos é chamado de difração. A luz sofre difração. Fresnel construiu modelos teóricos que explicavam a difração da luz.

Em 2015, vamos comemorar o centenário dos trabalhos do conhecido físico Albert Einstein. Em 1915, ele apresentou a famosa teoria da Relatividade Geral, onde a luz desempenha um papel importante. Foi também de Einstein a explicação sobre o efeito fotoelétrico que é a capacidade da luz retirar elétrons da matéria. Neste trabalho, Einstein defende que a energia trazida pela luz estava distribuída em pacotes, comportamento típico de partículas. As partículas, pacotes de matéria, conseguem transportar energia e matéria ao mesmo tempo. Já as ondas só transportam energia.

Considerando que tanto Fresnel quanto Einstein estavam certos, podemos dizer que:

- a) A luz pode apresentar tanto comportamento típico de onda, quanto comportamento típico de partículas.
- b) A luz apresenta comportamento exclusivamente ondulatório.
- c) A luz é formada exclusivamente por um conjunto de partículas.
- d) A luz não manifesta comportamento de partículas, nem de ondas.



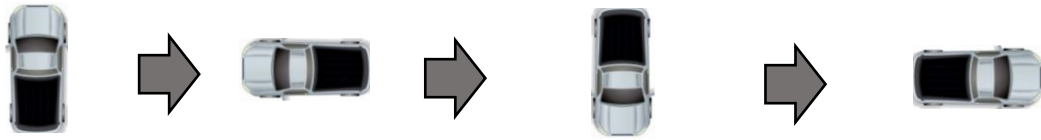
Logotipo do ano internacional da luz

A.02) Os astros que mais chamaram a atenção dos povos são aqueles que emitem mais luz para a Terra: o Sol e a Lua. Seus movimentos são periódicos e por isso foram usados como verdadeiros ponteiros de relógio. Muitas culturas usaram o ciclo lunar (Lua cheia, quarto minguante, Lua nova e quarto crescente) como medida de tempo. Esse ciclo é também chamado de mês lunar. Isso era adequado em regiões equatoriais onde o clima não altera muito durante o ano e a fauna é sensível à mudança de fases da Lua. Já nas regiões tropicais, o ciclo solar produz mudanças durante o ano (primavera, verão, outono e inverno) mais significativas que as das fases da Lua. Por esse motivo, civilizações tropicais usavam o ciclo solar como medida de tempo. Cada fase da Lua dura 7,375 dias e cada estação do ano dura 91,25 dias. Podemos concluir, então, que um ano corresponde a:

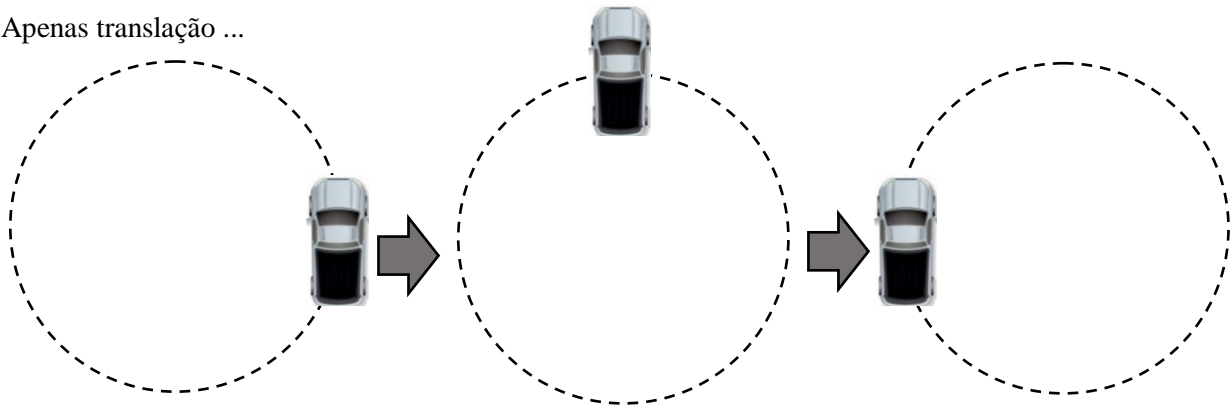
- 11 meses lunares e 21 dias
- 12 meses lunares e 9 dias
- 12 meses lunares e 11 dias
- 13 meses lunares e 1 dia

A.03) Logo abaixo você acompanha uma sequência de momentos de um objeto descrevendo apenas rotação e do mesmo objeto descrevendo apenas translação em trajetória circular.

Apenas rotação ...



Apenas translação ...



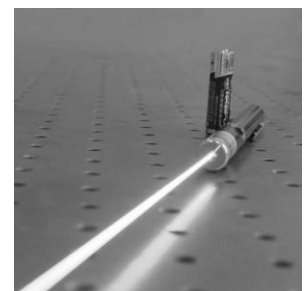
Você sabia que, aqui da Terra, só vemos uma face da Lua? Isso significa que sempre as mesmas crateras estão voltadas para a Terra. Não conseguimos ver o outro lado, que é chamado de lado oculto da Lua. Porque isso acontece?

- Porque a rotação da Lua e a translação da Lua duram o mesmo intervalo de tempo.
- Porque a Lua descreve apenas rotação ou apenas translação.
- Porque a rotação da Lua demora um intervalo de tempo maior que a translação.
- Porque a rotação da Lua demora um intervalo de tempo menor que a translação.

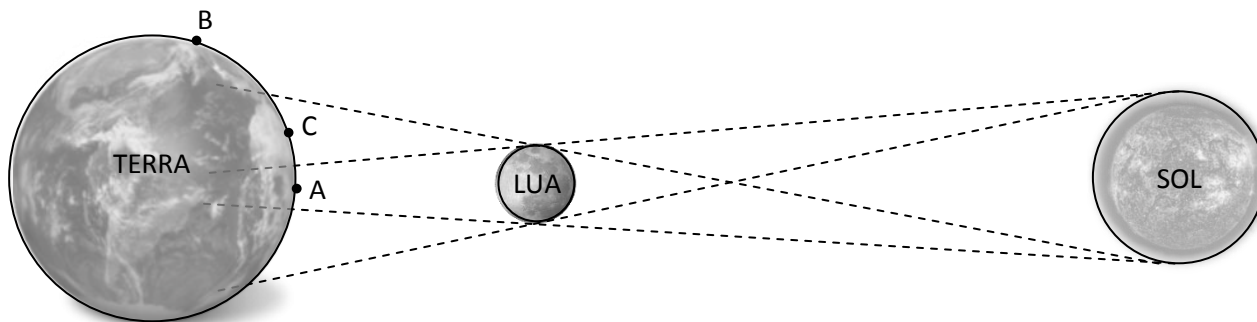
A.04) Sabemos que a luz segue em linha reta no espaço livre (princípio de propagação retilínea da luz) e que sua velocidade é enorme, 300.000.000 m/s. Para ter uma idéia da magnitude desta rapidez, vamos imaginar que a luz faz voltas em torno da Terra e muito próxima de sua superfície. Considerando que o raio da Terra mede 6.000 km e adotando $\pi = 3$, quantas voltas completas em torno da Terra a luz conseguiria realizar em 1 segundo?

<http://www.perfectlasers.net/25mw-green-laser-pointer.html> (visto em 10/04/15)

- 5 voltas
- 6 voltas
- 7 voltas
- 8 voltas

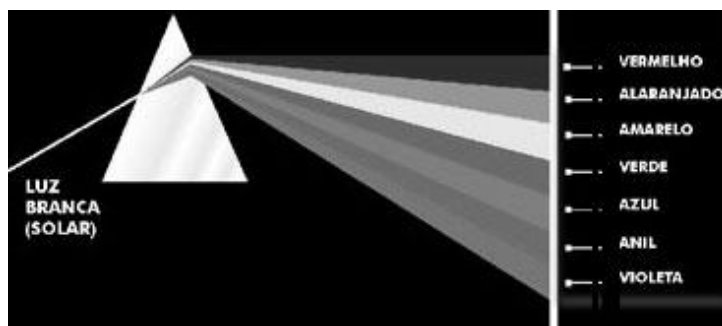


A.05) A figura abaixo é uma representação das posições do Sol, da Terra e da Lua, e suas dimensões. O alinhamento desses astros produz um fenômeno raro: o eclipse solar. De acordo com essa figura, dentre os lugares A, B e C, aonde as pessoas poderão ver o eclipse solar total e aonde as pessoas poderão ver o eclipse solar parcial, respectivamente?



- a) C e A
- b) C e B
- c) A e B
- d) A e C

A.06) Na figura ao lado, um prisma de vidro recebeu um raio de luz branca. O raio de luz branca é formado por vários raios de luz de cores diferentes. No prisma, esses raios são separados porque cada um sofre desvio diferente.



Pode-se provar que quanto maior o desvio da luz ao passar pelo prisma, menor será a velocidade da luz no vidro. Qual a cor da luz que possui mais velocidade no vidro?

<https://fspanero.wordpress.com/2009/12/> (visto em 05/04/2015)

- a) Vermelho
- b) Verde
- c) Azul
- d) Violeta

A.07) O laser é uma luz muito regular e que, por isso, pode ser usada pelo homem para diversas aplicações tecnológicas como em modernos medidores de velocidade. A polícia rodoviária está intensificando a utilização destes equipamentos para a fiscalização nas rodovias.

Certa vez, um policial acionou um cronômetro ($t = 0s$) à medida que fazia a leitura da velocidade de um carro na BR 116, próximo a Governador Valadares (MG). As indicações das velocidades durante os primeiros 5 segundos de observação estão catalogadas na tabela abaixo:

Instante (t)	0s	1 s	2 s	3 s	4 s	5 s
Velocidade (v)	55 km/h	58 km/h	61 km/h	64 km/h	67 km/h	70 km/h

O movimento deste carro obedece a uma regularidade que relata o ritmo do aumento da velocidade do mesmo. Tal regularidade é chamada de aceleração. Devido a esse comportamento, seu movimento é chamado de movimento uniformemente variado, ou MUV. A aceleração deste carro durante o período observado pode ser expressa por:

- a) $\frac{1 \text{ km/h}}{s}$
- b) $\frac{2 \text{ km/h}}{s}$
- c) $\frac{3 \text{ km/h}}{s}$
- d) $\frac{4 \text{ km/h}}{s}$

A.08) O laser também é usado para medir comprimentos, com excelente precisão, em equipamentos chamados de trenas ópticas. É fácil encontrar na internet propagandas dessas trenas ópticas.

<http://www.mreferramentas.com.br/trena-digital-a-laser-50-metros-hikari-htl-50/> (visto em 12/04/2015)



Como qualquer aparelho de medida, a trena óptica possui um certo nível de erro. Observe algumas medidas realizadas por uma certa trena a laser:

3,750 m

4,000 m

2,820 m

A partir dessas medidas, podemos dizer que a menor graduação desta trena encontra-se na casa dos:

- a) m
- b) cm
- c) mm
- d) 10^{-1} mm

A.09) Uma fonte de luz muito interessante é o vagalume. Este pequeno inseto produz um pigmento que reage quimicamente com o oxigênio para produzir luz. Qual a criança que não é fascinada por um vagalume? Em Maracaju (MS) Ricardo, um menino muito agitado, viu um vagalume em um galho de árvore mais alto que ele. Como aquela luz estava lhe atraindo, resolveu pegá-la. Posicionou-se embaixo do vagalume, agachou um pouco e deu um pulo. Para tristeza de Ricardo, o vagalume voou antes de sua captura.

O que Ricardo fez para pular, vencendo a força da gravidade?

- a) Aplicou nele mesmo uma força para cima e maior que a força da gravidade.
- b) Aplicou no chão uma força para baixo e de mesma intensidade que a força da gravidade.
- c) Aplicou no chão uma força para baixo e de maior intensidade que a força da gravidade.
- d) Aplicou no ar uma força para baixo e maior que a força da gravidade.



<http://partedesi.blogspot.com.br/2012/09/parodiavagalumesruas-por-ai.html>

A.10) Os meteoritos são pedras que vêm do espaço e entram na atmosfera terrestre. O atrito entre os meteoritos e a atmosfera produz um intenso aquecimento ao ponto de gerar luz (incandescência). Os meteoritos são fontes de luz temidas pelo homem.

Digamos que um meteorito esteja caindo verticalmente. A força da gravidade da Terra aponta a favor do movimento do meteorito e a força de atrito aponta contra o movimento do mesmo. À medida que o meteorito se aproxima da Terra, sua velocidade aumenta. Quando entra na atmosfera, sua velocidade diminui até que entra em movimento uniforme a poucos quilômetros da superfície da Terra.

Sobre a força resultante que age neste meteorito durante o movimento descrito, podemos afirmar que:

- a) se manteve a favor do movimento o tempo todo.
- b) se tornou nula a poucos quilômetros da superfície.
- c) por todo o tempo que o meteorito estava interagindo com a atmosfera, ela apontou contra o movimento.
- d) adquiriu sua maior intensidade quando o meteorito atingiu sua menor velocidade.



<http://www.bluebus.com.br/meteorito-na-russia-trazendo-a-deep-web-para-a-superficie-por-felipe-b/> (visto em 15/04/2015)

A.11) Outra fonte de luz temida pelo homem é o raio. Por sorte, Benjamin Franklin criou o para-raios que nos protege deste poderoso fenômeno da natureza.

<http://www.cosmoconsultoria.com.br/servicos/para-raios/instalacoes.html>
(visto em 15/04/2015)



Um raio é uma descarga elétrica que transforma energia elétrica em energia luminosa, energia térmica e energia sonora. A energia elétrica liberada por um raio equivale à energia elétrica consumida por uma lâmpada de 100W acesa por 4 meses (120 dias). Uma lâmpada de 100W consome 1kWh (quilowatt-hora) de energia elétrica quando acesa por 10 horas. Quantos quilowatt-hora são liberados por um raio?

- a) 196 kWh
- b) 242 kWh
- c) 264 kWh
- d) 288 kWh

A.12) João estava conversando com o seu amigo Stevin, que mora nos Estados Unidos. Stevin estava lhe explicando que as lâmpadas fluorescentes são mais econômicas. Também disse que elas são chamadas de “lâmpadas frias” pois mantêm a temperatura de sua superfície a 104 graus, podendo ser tocada por qualquer pessoa. A princípio, João não entendeu como poderia ser fria se fica mais quente que água fervendo. Stevin lhe explicou que João estava interpretando de forma equivocada o valor de 104 graus. A escala usada pelos norte americanos é a Fahrenheit. Nesta escala, a água congela a 32 graus e entra em ebulição a 212 graus. Já na escala Celsius, a água congela a 0 graus e entra em ebulição a 100 graus.

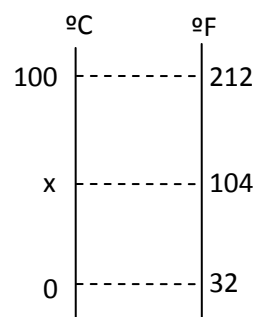
<http://www.preciolandia.com/br/lampada-fluorescente-eletronica-espiral-8iuf3y-a.html>

LÂMPADA FLUORESCENTE

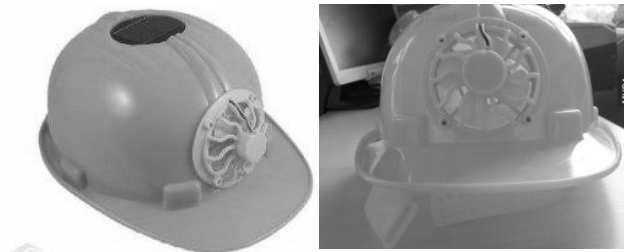


Usando os valores correspondentes para o ponto de fusão e ebulição da água, encontre a indicação na escala Celsius correspondente a 104 °F.

- a) 40 °C
- b) 50 °C
- c) 60 °C
- d) 70 °C



A.13) Existe um capacete que está sendo vendido na internet nomeado de capacete solar. Ele possui um pequeno painel solar na parte superior. Um ventilador fica ligado ao painel solar. Enquanto existir luz solar, o ventilador funcionará refrescando a cabeça do usuário sem que o capacete perca a sua função de proteção.



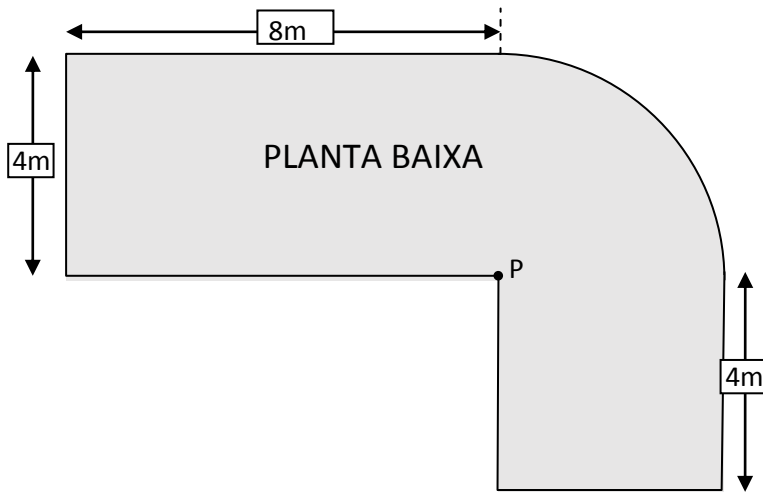
<http://rj.olx.com.br/serra-angra-dos-reis-e-regiao/jardinagem-e-construcao/capacete-de-seguranca-ventilacao-movido-luz-solar-47857194> (visto em 05/04/2015)

A energia sofre duas transformações no mecanismo desse capacete. Identifique a sequência dos tipos de energia que se manifestam neste equipamento.

- a) energia elétrica → energia solar → energia cinética
- b) energia elétrica → energia cinética → energia solar
- c) energia solar → energia cinética → energia elétrica
- d) energia solar → energia elétrica → energia cinética

A.14) A luz solar aquece a superfície da Terra; portanto, ela transporta calor. Em Cabrobó (PE), a luz solar traz, em média, 200 calorias por m^2 de superfície em cada hora. Observe a planta baixa (desenho visto de cima) de uma piscina. Ela será construída em Cabrobó. Sendo assim, das 10 h até as 14 h, a água desta piscina receberá quanto calor trazido pela luz solar?

Use $\pi = 3$ e saiba que o ponto P é o centro do único arco de círculo que aparece.



<http://www.destakpiscinas.com.br/produtos2.asp?galeria2=Piscina%20-%20Vinil&curpage=3> (visto em 10/04/2015)

- a) 42 kcal
- b) 48 kcal
- c) 50 kcal
- d) 54 kcal

A.15) No processo de tratamento de água de uma cidade no México, usam-se tanques cilíndricos de 20 m de diâmetro. Cada tanque possui uma capacidade de $6.000 m^3$ de água. Para reduzir o percentual de água perdida por evaporação por causa da incidência da luz solar, procura-se deixar tais tanques totalmente cheios. Certa vez, o engenheiro responsável notou que um tanque não estava cheio e mandou completá-lo. A partir do momento de acionamento das bombas que injetavam água no tanque, $t = 0s$, a altura h da água dentro do tanque obedeceu a relação $h = 5 + 0,5.t + 0,1.t^2$, onde o tempo t era medido em segundos. Quanto tempo levou para encher o tanque completamente? Dados: use $\pi = 3$.

- a) 8 s
- b) 10 s
- c) 12 s
- d) 14 s



<http://estrellitasykorazones.blogspot.com.br/> (visto em 10/04/15)