



Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas 2018



Realização



Apoio



1ª FASE: 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 a alternativa que julgar correta no **Cartão-Resposta**.
- 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**.




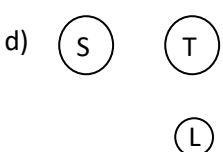
2018 – A Física em Casa
Boa Prova!

A.1) Um dos momentos mais especiais da vida de duas pessoas é quando elas resolvem se casar. Meire resolveu surpreender seu namorado com um belíssimo pedido de casamento. O local escolhido foi o terraço de sua casa, onde dava para ver o céu. Depois de tudo planejado, ela iria declamar um poema cujo trecho final era:

“[...] a Lua acima dos nossos corpos é a melhor testemunha desse momento, enviando seus raios para iluminar nossos caminhos que, a partir de hoje, peço que seja um só.”

Para que o poema fizesse sentido, a Lua deveria estar presente no Céu. Meire esperou por ela a noite inteira, mas ela não apareceu. Devido a esse motivo, mesmo tendo uma linda noite com um mar de estrelas no céu e nenhuma nuvem, Meire deixou para fazer esse pedido em um outro dia, quando a Lua estivesse presente.

Qual o melhor esquema que representa as posições da Terra (T), do Sol (S) e da Lua (L) durante a noite retratada?

- a)  b)  c) 
- d) 

A.2) Um dos físicos mais importantes de todos os tempos é Sir Isaac Newton. No século XVII, esse físico identificou as três leis fundamentais do movimento. Uma dessas leis é conhecida como Terceira Lei de Newton, presente em todas as interações que ocorrem em qualquer lugar do universo.



Identifique a proposição que **NÃO** explora o conteúdo dessa lei nas quatro situações vivenciadas em nossas casas.

- Andamos para frente porque empurramos o chão para trás.
- Subimos uma escada ao empurrá-la para baixo. Isso produz uma força em nosso corpo para cima que vence nosso peso.
- Ao chutar uma bola de futebol, nosso pé é parado porque ela faz uma força oposta ao movimento do pé já que ele aplicou sobre a bola uma força para frente.
- Uma bola de gude ganha mais velocidade à medida que nosso dedo exerce nela uma força maior.

A.3) Ana Lúcia estava com dificuldade para tirar dúvidas de seu filho a respeito dos movimentos da Terra. Finalmente teve uma ideia. Levou o garoto para a cozinha e ligou a batedeira. Era uma batedeira moderna cujo batedor gira em torno do seu eixo e o eixo se movimenta fazendo um círculo em torno do centro C do braço da batedeira, conforme imagem abaixo.

Tipos de batedor



Ana Lúcia explicou para o filho que o batedor representa a Terra e o centro do braço da batedeira, o Sol. O movimento do batedor em torno do seu eixo é a _____, tipo de movimento que, sendo executado pela Terra, é o responsável pelo período de tempo chamado de _____. O movimento do eixo do batedor em torno do centro C do braço da batedeira é a _____, tipo de movimento que, sendo executado pela Terra, é o responsável pelo período de tempo chamado de _____. As lacunas devem ser preenchidas pelas palavras abaixo na seguinte ordem:

- Rotação – dia – translação – ano.
- Rotação – ano – translação – dia.
- Translação – dia – rotação – ano.
- Translação – ano – rotação – dia.

A.4) Íris é uma garota super criativa e questionadora. Ela gosta de ser chamada de Siri, seu nome lido de forma invertida. Certo dia, ela chegou em casa, contando à sua mãe que nem sempre as unidades de comprimento foram o metro e o centímetro. Segundo ela, pés, braços e até passos de reis e imperadores já foram usados como padrões de medida.

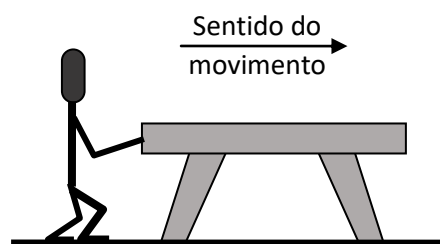
Siri logo resolveu inventar também novos padrões. Assim, seu nariz, seu palmo e sua cintura passaram a ser usados como referência de comprimento. Para aplicar sua nova invenção, acompanhou uma pequena barata que se movimentava pelo rodapé de uma parede. Durante o período de observação, a barata deslocou 4 cinturas, 3 palmos e 2 narizes antes de inverter o sentido do seu movimento. Siri não teve paciência para esperar a barata passar pelo ponto inicial, finalizando a observação antes disso. Se, no total, a barata teve um deslocamento de 1 cintura, 4 palmos e 1 nariz, qual o tamanho do deslocamento da barata quando seguiu o sentido oposto ao inicial?

Dados: 1 cintura = 68 cm; 1 palmo = 12 cm e 1 nariz = 4 cm

- 178 cm
- 184 cm
- 196 cm
- 200 cm

A.5) Paulo decidiu arrastar uma mesa pela sala para mudar o seu local. Logo após a mesa sair do repouso, fez a mesa desenvolver um movimento retilíneo uniforme. Contrária ao movimento da mesa, só existia a força de atrito entre os pés da mesa e o piso da sala. Durante o MRU, podemos afirmar que:

- a força aplicada por Paulo é maior que a força de atrito.
- a força aplicada por Paulo tem a mesma intensidade que a força de atrito.
- a força aplicada por Paulo é menor que a força de atrito.
- a aceleração e a velocidade da mesa são constantes e não nulas.



A.6) Rosária estava no quarto quando seu pai lhe chamou para assistir a um filme na sala com toda a família. Ela continuou no quarto quando seu pai lhe apressou indicando que, como iriam visitar a avô dela, teriam apenas 2h e 6 min para permanecer em casa, tempo exato da duração do filme.

Rosária era uma jovem questionadora e, enquanto o filme estava iniciando, lembrou-se de um documentário sobre o tempo. O documentário explicou que o dia foi dividido em 2 pedaços de 12 horas porque os antigos egípcios tinham dificuldade de trabalhar com números fracionários. Tendo 12 fatias, seria possível dividir cada pedaço do dia em 2, 3, 4, 6 e 12 intervalos facilmente. A divisão da hora em 60 minutos segue esse mesmo princípio, incluindo a possibilidade de dividir a hora em 5 partes.

Se os egípcios adotassem que 1 dia deveria ser dividido em dois pedaços de 10 horas e que cada hora deveria ser dividida em 100 minutos, qual seria a duração do filme assistido por Rosária e sua família nessa nova referência temporal?

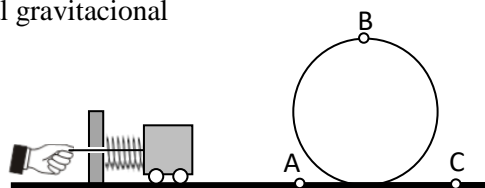
- 1 h e 25 min
- 1 h e 75 min
- 2 h e 10 min
- 2 h e 30 min

A.7) O jovem Tony gostava de brincar com uma grande pista de brinquedo que ficava montada na sala de sua casa. O carrinho que se movimentava por essa pista de início estava encostado a uma mola que, ao se puxar uma haste, era comprimida. Logo depois que perde o contato com a mola, o carrinho passa pelo ponto A antes de entrar e sair de um loop vertical, conforme indica a figura anexa que retrata o início dessa pista. Sobre as energias mecânicas que aparecem nessa situação, seguem algumas proposições:

- No início, existia apenas a energia potencial elástica
- No ponto A, existia apenas a energia cinética.
- No ponto B, existia apenas a energia potencial gravitacional
- No ponto C, não existia energia mecânica.

As proposições verdadeiras são apenas:

- I e II
- I e III
- II e III
- III e IV



A.8) Dona Maria morava em uma cidade onde a água encanada estava sempre muito fria. Ela estava lavando roupa no quintal quando Jorge, seu filho mais novo, chegou perto dela dizendo que não queria ir à escola porque não estava se sentindo bem. Imediatamente, Dona Maria tirou a mão direita do tanque de lavar roupa, cheio de água vinda do sistema de abastecimento da cidade, e colocou no pescoço de Jorge. Ela se assustou ao sentir que Jorge estava “pelando” de febre (alta temperatura). Sobre esse fato, a proposição que tem mais possibilidade de ser **FALSA** é:

- Jorge poderia não estar com febre e a sensação térmica equivocada de Dona Maria ocorreu porque sua mão não estava na temperatura normal.
- Dona Maria deveria mergulhar a mão em água muito quente e esperar um tempo com a mão na água antes de tocar no pescoço de Jorge para avaliar sua temperatura de forma mais eficiente.
- Dona Maria deveria secar a mão e esperar um tempo antes de tocar em Jorge, para avaliar sua temperatura de forma mais eficiente.

d) No momento que Dona Maria tirou a mão do contato com a água encanada, o pescoço de Jorge estava muito quente em relação à mão de Dona Maria.

A.9) Energia é uns dos conceitos mais amplos que existem nas Ciências Naturais. Ela está presente em tudo, manifestando-se sob diversos tipos. Sua característica mais significativa é que tipos diferentes de energia se transformam uns nos outros. Isso acontece em cada processo ou fenômeno da natureza, inclusive aqueles que ocorrem dentro de nossas casas. Sobre isso, identifique abaixo a proposição que **não** associa adequadamente transformações de tipos de energia com fenômenos caseiros.

- Ao esfregar as mãos, uma na outra, estamos transformando energia cinética em energia térmica.
- Ao subir uma escada, estamos transformando energia cinética em energia potencial gravitacional.
- Ao produzir combustão do butano para cozinhar, transforma-se energia química em térmica.
- Ao ligar um ventilador, a energia cinética é transformada em energia elétrica.

A.10) O consumo de energia elétrica depende dos equipamentos elétricos que utilizamos e é medido em quilowatt-hora ou kWh. É possível construir uma equação que defina o consumo C que uma casa terá em quilowatt-hora em função do tempo t , em dias. Para isso, basta unir as parcelas associadas aos respectivos equipamentos elétricos, conforme indica a tabela abaixo:

$C = \text{SOMA DAS PARCELAS}$

- parcela para 1 Televisão: $0,2.t$
- parcela para 1 Geladeira: $0,6.t$
- parcela para 1 Lâmpada: $0,04.t$
- parcela para 1 Ferro elétrico: $2.t$
- parcela para 1 Chuveiro elétrico: $1,8.t$

Na casa do eletricitista Robson, funciona regularmente 1 televisão, 1 geladeira, 1 chuveiro elétrico, 1 ferro de passar e 10 lâmpadas. Ele disse que, no dia em que o consumo do mês atinge o valor de 100 kWh, ele desliga a televisão e o chuveiro elétrico. Quantos kWh são registrados na conta de energia da casa de Robson referente ao consumo de 30 dias (um mês)?

- 130 kWh
- 136 kWh
- 140 kWh
- 142 kWh

A.11) Quando pensamos no acabamento de uma casa, é necessário escolher o piso certo para cada ambiente. Para facilitar essa escolha, químicos, físicos e engenheiros da *Porcelain Enamel Institute* (PEI) desenvolveram uma tabela de classificação baseada no nível de proteção das coberturas de esmalte usadas em pisos cerâmicos. Eles também recomendaram em que ambientes os tipos de pisos devem ser usados a partir dessa classificação:

- PEI 1: banheiros e dormitórios
- PEI 2: sala e varanda
- PEI 3: entrada e cozinha
- PEI 4: ambientes comerciais
- PEI 5: ambiente comercial de tráfego muito elevado.

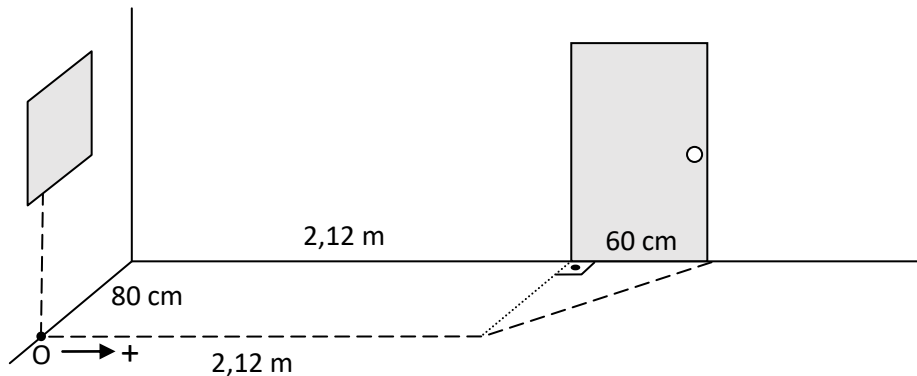
Quanto maior o número do PEI, mais caro é o piso porque aumenta a camada protetora. Por exemplo, uma marca X de pisos residenciais tinha os seguintes preços por m^2 : R\$ 22,00 para PEI 1; R\$ 31,00 para PEI 2 e R\$ 40,00 para PEI 3.

Todas essas informações foram importantes para que Marta e Clodoaldo economizassem na compra do piso de sua primeira casa, garantindo sua qualidade. Eles usaram os pisos da marca X seguindo recomendação da PEI apresentada acima. A planta baixa do piso inferior da casa foi apresentada na figura em anexo. A casa possuía um piso superior com dormitórios e banheiros. Esse piso ocupava apenas a região da sala e da cozinha. Considerando que as perdas no assentamento são compensadas pelos espaços entre as peças de cerâmica, quanto custa a compra do piso dessa casa? Use $\pi = 3$.

- R\$ 4.280,00
- R\$ 4.640,00
- R\$ 4.920,00
- R\$ 5.060,00



A.12) Na casa de Luís, formigas estavam entrando pela janela e saindo pela porta da sala, seguindo a trajetória indicada pela linha tracejada na figura abaixo. Essa trajetória ganhou uma origem (O) e um sentido positivo. Com essas referências, foi possível estabelecer a equação horária de uma formiga: $x = -40 + 3t$, onde x é medido em centímetros e t é medido em segundos. Considerando a trajetória da formiga, determine a diferença entre o tempo que essa formiga levou movimentando-se pelo piso da sala e pela parede.



- a) 54 s
- b) 1 min e 20s
- c) 1 min e 44 s
- d) 2 min e 16 s

A.13) Medir intervalos pequenos de tempo sempre foi um problema. Lendo sobre as estratégias usadas pelo italiano Galileu Galilei, Pedro descobriu uma maneira de fazer isso. Em casa, ele possuía uma base para vasilhame de 20 L de água mineral que liberava água através de uma torneira de pressão. Quanto mais tempo a torneira ficasse aberta, mais água cairia. Sendo assim, ele criou uma unidade de tempo “u”, definida como o intervalo de tempo em que, nesse processo, caíam 12 g de água. Se 24 g de água caírem é porque a torneira ficou aberta durante duas unidades de tempo: $t = 2u$.



Pedro tinha um pequeno filho que adorava brincar com sua bolinha de plástico. Em sua casa, havia uma pequena ladeira ligando a sala à varanda. Nessa ladeira a bolinha descia acelerada, conforme ilustra a imagem abaixo. Pedro notou que o deslocamento x (medido em centímetro e descrito pela bolinha ao ser abandonada na ladeira) se relacionava com o respectivo intervalo de tempo t (medido na unidade de tempo u) através da equação $x = 6.t^2$.



Se 48 g de água caíam do vasilhame no mesmo tempo que a esfera gastava para percorrer toda a ladeira, a partir do abandono, determine o comprimento da ladeira.

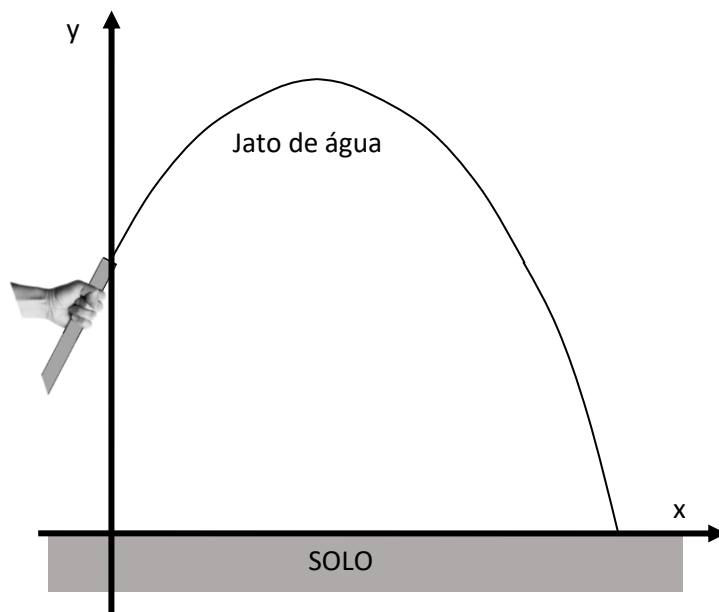
- a) 86 cm
- b) 92 cm
- c) 96 cm
- d) 104 cm

A.14) Na casa de Rose, usa-se uma mangueira para regar as plantas do quintal. O jato é forte e descreve uma curva (parábola), conforme figura abaixo. Se representarmos a altura da água pela letra y e a distância horizontal até Rose pela letra x , podemos relacionar essas duas quantidades pela equação:

$$y = 0,4 + 0,8x - 0,5x^2, \text{ sendo } x \text{ e } y \text{ medidos em metros.}$$

Usando a equação acima, determine a proposição verdadeira:

- A água atinge o solo a 2,0 m de Rose.
- A água atinge o solo em $x = 0$.
- A altura máxima da água é maior que 90 cm.
- A água atinge o solo a 40 cm de Rose.



A.15) Algumas receitas gastronômicas exigem uma precisão no volume dos ingredientes, o que pode ser atingido com um simples medidor de volume. Joivam se defrontou com uma dessas situações quando estava fazendo uma sobremesa para sua esposa. A receita exigia 1,2 L de leite e ele não tinha um medidor de volume. Então resolveu usar como medidor um copo na forma de cilindro. Com uma régua simples, verificou que a altura do copo era de 15,0 cm e o diâmetro da base era de 8,0 cm. Ele encheu o copo com leite até a borda e despejou no recipiente em que iria preparar a sobremesa. Faltava uma porção para completar os 1,2 L de leite. Até que altura Joivam precisava colocar leite no corpo para conseguir a quantidade de leite que faltava? Use $\pi = 3$.

- 5 cm
- 6 cm
- 8 cm
- 10 cm

