



OLIMPÍADA BRASILEIRA DE FÍSICA 2023

Prova da 2ª Fase

12 DE AGOSTO DE 2023

NÍVEL I  
Ensino Fundamental  
8º e 9º Anos

**LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES:**

1. Esta prova destina-se exclusivamente aos alunos do **8º e 9º anos do ensino fundamental**. Ela contém **oito** questões.
2. Você deve seguir as instruções de prova dadas em [https://app.graxaim.org/obf/2023/open\\_page/instrucoes\\_2\\_fase](https://app.graxaim.org/obf/2023/open_page/instrucoes_2_fase). Entre as instruções dadas nesse documento, destacamos que:
  - O intervalo de submissão entre duas questões consecutivas (ou entre a primeira e o início da prova) não pode ultrapassar 45 minutos. **Atrasos podem fazer com que questões enviadas não sejam avaliadas.**
  - Preencha as caixas/campos de respostas apenas com **números na representação inteira ou decimal e sem as unidades de medidas.**
  - Escreva a resolução de cada questão em uma área de papel equivalente ao tamanho A5 (metade de uma folha A4). Certifique-se que a imagem enviada seja nítida e legível.
  - O envio das imagens com a resolução completa da questão é obrigatório.
3. Não serão aceitas respostas enviadas fora da plataforma (por email, ou qualquer outro meio).
4. Durante a prova, é permitido o uso de celular ou computador **apenas** para acessar o site <https://app.graxaim.org/obf/2023>, ou para trocas de mensagens com os coordenadores estaduais da OBF ou com [equipeobf@graxaim.org](mailto:equipeobf@graxaim.org). **Todos os demais usos (calculadoras, aplicativos gráficos e numéricos, consultas, busca na internet, etc) são proibidos.**

### INSTRUÇÕES (CONTINUAÇÃO)

6. As respostas devem ser enviadas das 13h30 às 17h30, horário de Brasília.
7. Caso haja congestionamentos ou problemas na rede que afetem partes consideráveis do país, o site pode ser ajustado para aceitar submissões após as 17h30, horário de Brasília. No entanto, a validade das respostas enviadas após as 17h30 dependerá de análise caso a caso de uma comissão da OBF especialmente designada para este fim.
8. São vedados comentários e discussões sobre os enunciados das questões, suas respostas e possíveis resoluções em redes sociais, blogs, fóruns e demais meios de comunicação até às 23h59, horário de Brasília, de 12/08/2023.
9. Se necessário e salvo indicação em contrário, use:  $\sqrt{2} = 1,4$ ;  $\sqrt{3} = 1,7$ ;  $\sqrt{5} = 2,2$ ;  $\text{sen}(30^\circ) = 0,50$ ;  $\text{cos}(30^\circ) = 0,85$ ;  $\text{sen}(45^\circ) = 0,70$ ;  $\pi = 3$ ; densidade da água =  $1,0 \text{ g/cm}^3$ ; calor específico da água =  $4,2 \text{ J/g } ^\circ\text{C}$ ;  $1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$ ; raio da Terra =  $6\,400 \text{ km}$  e aceleração da gravidade =  $10,0 \text{ m/s}^2$ .

### Questão 1.

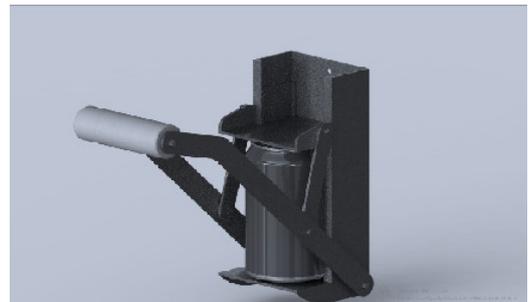
Uma criança veste uma blusa que, quando iluminada por luz branca, apresenta um padrão de listas nas cores amarela, branca, preta e azul, conforme figura ao lado.

Se esta criança entrar em uma sala iluminada por uma luz monocromática azul, o padrão de cores das listas irá apresentar quantas cores diferentes?



### Questão 2.

A figura ao lado mostra um amassador de latas de refrigerante. O dispositivo pode ser fixado, por exemplo, na parede. Desta forma é possível amassar a lata sem muito esforço simplesmente puxando a alavanca para baixo.



Dependendo da posição relativa do ponto de apoio, do ponto de resistência e do ponto de aplicação da força as alavancas podem ser classificadas em três tipos:

1. interfixa (ponto de apoio no meio da alavanca).
2. interpotente (ponto de aplicação da força no meio da alavanca).
3. inter-resistente (ponto de resistência no meio da alavanca).

Qual número do tipo correspondente à alavanca usada no amassador de latas? (Preencha a caixa de resposta com 1 se for interfixa, 2 se for interpotente ou 3 se for inter-resistente.)

Na figura a ser anexada, justifique sua resposta através de uma figura esquemática mostrando o funcionamento do dispositivo. Por exemplo, faça o diagrama de forças aplicadas na alavanca, destacando o ponto de apoio e as forças aplicada e resistente.

**Questão 3.** Em um espelho plano as distâncias da imagem ao espelho e do objeto ao espelho são iguais. Em uma estrada um motorista que se movimenta com uma velocidade de  $60,0 \text{ km/h}$ , medida em relação à estrada, observa através do espelho retrovisor interno, que é plano, um caminhão que se movimenta no mesmo sentido com uma velocidade de  $45,0 \text{ km/h}$ , também medida em relação à estrada. Determine as velocidades, em  $\text{km/h}$ ,

- (a) da imagem do caminhão em relação ao motorista.
- (b) da imagem do caminhão em relação ao caminhão.

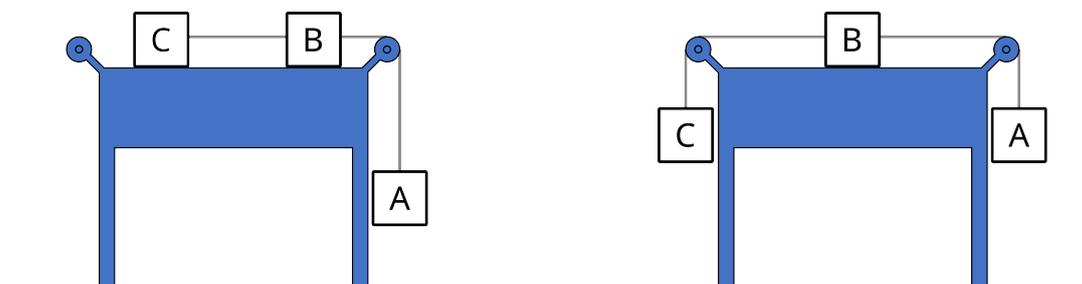
**Questão 4.** Na quinta feira, dia 06/07/2023 a Terra atingiu o afélio, ponto mais distante de sua órbita em torno do Sol.

Considere as três sentenças seguintes, numeradas por potências de 2 (1, 2 e 4), relacionadas ao afélio:

1. A variação da distância ao Sol é decorrência da órbita elíptica da Terra em torno do Sol.
2. No afélio há menor incidência de luz solar, por isso é usado para definir o início do inverno no hemisfério sul.
4. No afélio a Terra atinge sua menor velocidade de translação.

Qual soma dos números das sentenças verdadeiras? (Preencha a caixa de resposta com 0 se nenhuma sentença é verdadeira, com 7 se todas são verdadeiras, etc.)

**Questão 5.** Três blocos  $A$ ,  $B$  e  $C$ , rugosos, de diferentes materiais, e massas respectivamente iguais a  $3M$ ,  $2M$  e  $2M$  são colocados numa mesa com atrito em duas configurações diferentes dadas pelas figuras abaixo. Em ambas as configurações o sistema permanece em equilíbrio estático. Qual o valor do coeficiente de atrito estático entre o bloco  $C$  e a superfície da mesa? Considere que as polias e os fios têm massas desprezíveis.

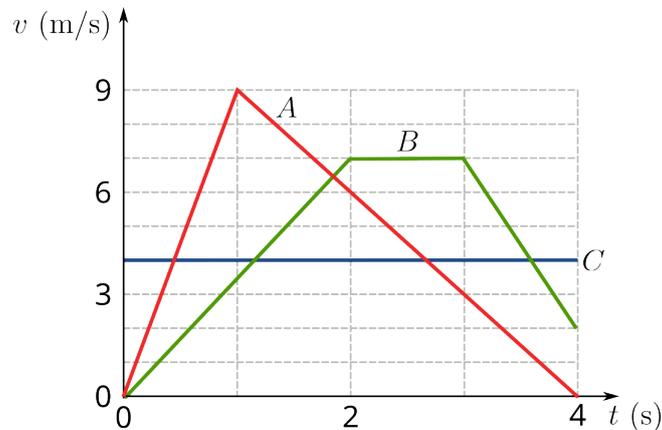


**Questão 6.** André é um atleta que vai disputar uma meia-maratona. Em um de seus treinos ele percorreu uma distância de 4,8 km com uma velocidade constante de 18,0 km/h, com passadas de 1,20 m. Um dos parâmetros importantes do treinamento é a cadência das passadas, que no seu relógio de treinamento é dado pelo número de passos por minuto. A cadência também pode ser vista como sendo a frequência das passadas.

- (a) Qual a cadência do treinamento de André conforme medida em seu relógio?
- (b) Qual a cadência do treinamento de André em Hz?

**Questão 7.** Dez cubos de açúcar de 15,0 mm de aresta à temperatura ambiente de 20,0 °C são colocado numa garrafa térmica contendo 300 g de água a 90,0 °C. A densidade e o calor específico do açúcar são, aproximadamente, iguais a 1,6 g/cm<sup>3</sup> e 1,30 J/g·°C. Desprezando as trocas de calor com o ambiente e a capacidade calorífica da garrafa térmica, determine a temperatura de equilíbrio da mistura.

**Questão 8.** O movimento de três partículas *A*, *B* e *C* em movimento retilíneo é monitorado em um laboratório didático. Os gráficos de suas velocidades em função do tempo são mostrado na figura abaixo.



Considerando o intervalo de tempo entre 0 e 4 s, determine:

- (a) A distância percorrida, em m, da partícula que realizou o maior deslocamento.
- (b) O menor valor da aceleração instantânea, em m/s<sup>2</sup>, experimentado por qualquer uma das partículas.