



OLIMPÍADA BRASILEIRA DE FÍSICA 2023

Prova da 2ª Fase

12 DE AGOSTO DE 2023

NÍVEL JR  
Ensino Fundamental  
6º e 7º Anos

**LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES:**

1. Esta prova destina-se exclusivamente aos alunos do **6º e 7º 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.** Imagine uma fábula na qual um coelho e uma tartaruga disputam uma corrida. A tartaruga é persistente e percorre toda a trajetória de 600 m com uma velocidade escalar (rapidez) média  $V_T = 1,20$  m/s. Suponha que o coelho, para tripudiar da tartaruga, corre com rapidez média de  $V_{C,1} = 0,60$  m/s do início da corrida até o instante em que a tartaruga atinge a metade do percurso. Com que rapidez média  $V_{C,2}$ , em m/s, o coelho deve correr a etapa final da corrida para chegar na linha final junto com a tartaruga?

**Questão 3.** 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. Qual a cadência do treinamento de André conforme medida em seu relógio?

**Questão 4.** Três cubos sólidos, de materiais homogêneos, diferentes, impermeáveis, de arestas iguais a 2 cm, 3 cm e 4 cm, com massas, respectivamente, de 10 g, 30 g e 40 g são inseridos em um recipiente contendo água pura. Quantos cubos irão afundar?

**Questão 5.** A distância entre a cidade de Belo Horizonte, capital de Minas Gerais, e São Paulo, capital de São Paulo é 594 km. Um ônibus faz este trajeto em 7 horas e 25 minutos além de duas paradas de 25 minutos. Qual a velocidade média do ônibus, em km/h, considerando a duração total da viagem?

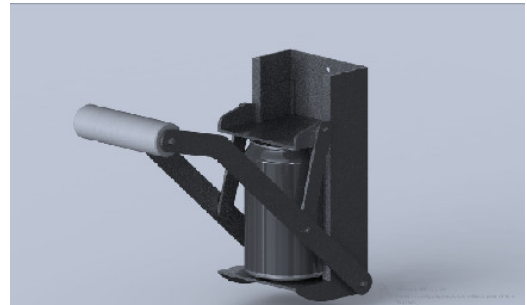
**Questão 6.** Imagine que você está em frente a um espelho plano. Um espelho plano se parece com uma janela que separa o mundo real do mundo das imagens. Quando você aproxima sua mão do espelho a imagem de sua mão também se aproxima dele. Note que distância de sua mão até o espelho é sempre igual à distância da imagem de sua mão até o espelho.

Considere que sua mão se aproxima do espelho com uma velocidade de 10,0 cm/s.

- (a) Com que velocidade, em cm/s, a imagem de sua mão se aproxima do espelho?
- (b) Com que velocidade, em cm/s, a imagem de sua mão se aproxima de sua mão?

### Questão 7.

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:

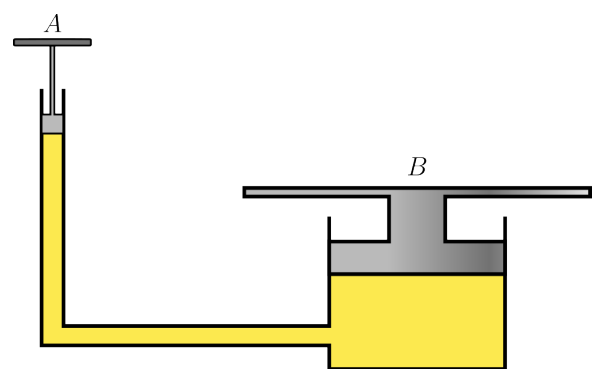
1. interfixa (ponto de apoio no meio da alavanca).
2. interpotente (ponto de aplicação da força no meio da alavanca).
3. inter-resistente (ponto de resistência no meio da alavanca).

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 8.

Em uma oficina utiliza-se um dispositivo hidráulico para elevar algumas peças. O dispositivo é formado por dois pistões que estão acoplados a cilindros que se comunicam e estão preenchidos com óleo, conforme ilustrado na figura, fora de escala, ao lado. O óleo pode ser visto como o agente que transmite e multiplica a força de intensidade  $F_A$  aplicada no pistão  $A$  que é usada para elevar uma carga muito mais pesada (com peso maior que  $F_A$ ) que é colocada na plataforma  $B$ .



Sabendo que os cilindros acoplados aos pistões  $A$  e  $B$  têm, respectivamente, raios  $r_A = 10,0$  cm e  $r_B = 60,0$  cm, determine a variação de altura  $\Delta h$  da plataforma  $B$ , em cm, quando o cilindro  $A$  baixa de 45,0 cm.

(O óleo pode ser considerado uma substância incompressível, isto é, tem densidade constante.)