



# Comentário OBF 2° Fase, Nível Jr

Autores: Gabriel Baptista, Gustavo Valente, Thiago Brasileiro, Mychel Segrini





**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?



**Solução:**

Vamos entender como funciona o processo de enxergar cores em objetos:

Quando um raio de luz "branca" (aquela que contém todos os comprimentos de onda visíveis) incide em um material, ele "absorve" a maioria dos comprimentos de onda e o que enxergamos é justamente o comprimento de onda que ele não absorveu (refletiu).

1. **Listras Amarelas:** Se formam após refletirem o comprimento de onda referente ao amarelo. Se jogarmos luz que só possui o comprimento de onda do azul, então não haverá luz refletida. **Se tornam listras pretas!**
2. **Listras Brancas:** Se formam após refletirem todos os comprimentos de onda do material (não absorvem nada). Ao jogarmos luz puramente azul, ela será completamente refletida. **Se tornam listras azuis!**
3. **Listras Pretas:** Se formam após absorverem todos os comprimentos de onda serem absorvidos, não refletindo nada. **Se mantém como listras pretas!**
4. **Listras Azuis:** Se formam após refletirem o comprimento de onda do azul. Ao jogarmos luz azul, ela será completamente refletida. **Se mantém como listras azuis.**

**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  $V_t = 1,20\text{m/s}$ . Suponha que o coelho, para tripudiar da tartaruga, corre com rapidez média de  $V_{C,1} = 0,60\text{m/s}$  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?

**Solução:**

Velocidade é uma medida de quanto um objeto anda em um certo período de tempo. Pode ser definida assim:

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

Em que  $\Delta S$  é o comprimento de um caminho percorrido num tempo  $\Delta t$ . Daí, podemos calcular quanto tempo levará para a tartaruga percorrer a última metade do percurso ( $\Delta t$ ), quanto falta



para o coelho chegar na linha de chegada ( $\Delta S$ ) e, conseqüentemente, qual deve ser a velocidade do coelho para chegar lá a tempo de se encontrar com a tartaruga. Vamos às contas:

$$V_t = \frac{\Delta S_1}{\Delta t}$$

$$\Delta t = \frac{\Delta S_1}{V_t}$$

$$\Delta t = \frac{300}{1,2}$$

$$\Delta t = 250s$$

Além disso:

$$\Delta S = 600 - \text{o quanto o coelho já percorreu}$$

$$\Delta S = 600 - V_{C,1}\Delta t$$

$$\Delta S = 600 - 0,6 \cdot 250$$

$$\Delta S = 450m$$

Por fim:

$$V_{C,2} = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

$$V_{C,2} = \frac{450}{250}$$

$V_{C,2} = 1,8m/s$

**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?

**Solução:**

O tempo total, em minutos, que André levará para completar seu percurso será de  $t = \frac{4,8}{18} \cdot 60 = 16$  min, enquanto que a quantidade total de passadas dadas foi de  $p = \frac{4,8}{1,2} \cdot 10^3 = 4000$ . Portanto, a cadência de treinamento medida foi de:

$c = \frac{p}{t} = 250 \text{ min}^{-1}$

**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?

**Solução:**

A condição para que algo afunde na água é que sua densidade seja maior que a densidade da água. Vamos calcular as densidades individuais de cada cubo:



- Bloco 1:  $d_1 = \frac{10}{8} = 1,25 \text{ g/cm}^3$  **Afunda!**
- Bloco 2:  $d_2 = \frac{30}{27} = 1,11 \text{ g/cm}^3$  **Afunda!**
- Bloco 3:  $d_3 = \frac{40}{64} = 0,625 \text{ g/cm}^3$  **Não afunda.**

Portanto, podemos concluir que **2 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?

**Solução:**

O trajeto durou, no total, 8h 15min, o que equivale a 8,25 horas. Portanto, a velocidade média terá sido de:

$$v = \frac{594}{8,25} = 72 \text{ km/h}$$

**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?

**Solução:**

- (a) Se a imagem da sua mão está sempre a mesma distância do espelho que a sua mão, a velocidade de ambas sempre vão ter que ser iguais. Isso porque é a única maneira de sempre terem a mesma distância ao espelho. Por isso:

$$v = 10,0 \text{ cm/s}$$

- (b) Se a imagem da sua mão está sempre a mesma distância do espelho que a sua mão, a distância entre sua mão e a imagem é o dobro dessa distância. Devido ao fato de que a velocidade das duas é a mesma em relação ao espelho, a velocidade com que a mão se aproxima da imagem é o dobro da velocidade com que quaisquer uma delas se aproximam do espelho. Por isso, basta dobrar a velocidade do item a:

$$v = 20,0 \text{ cm/s}$$

**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.



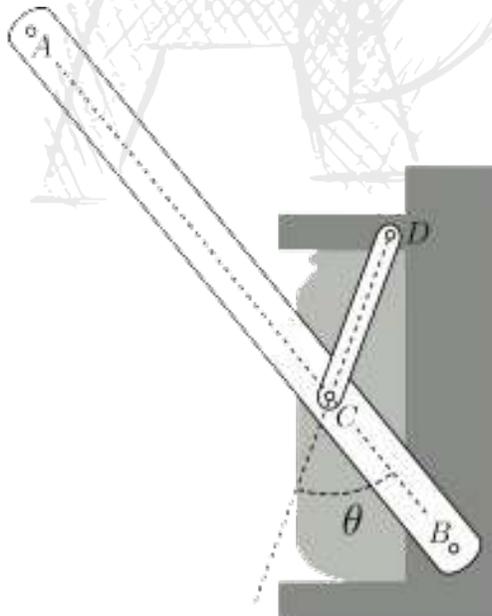
Dependendo da posição relativa do ponto de apoio, do ponto de resistência e do ponto de aplicação da força as alavancas podem ser classificadas em três tipos:

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

**Solução:**

A resposta correta seria inter-resistente. Alavancas inter-resistentes caracterizam-se por possuírem o ponto de resistência no meio da alavanca. Perceba que a latinha atua como fator resistivo e a alavanca gira em torno do ponto B, satisfazendo a condição de inter-resistente. Veja o esquema abaixo:



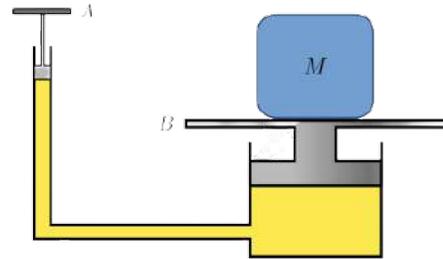
Perceba que a força será aplicada no ponto A (força vertical para baixo), o C é o ponto de resistência (força vertical para cima) e o ponto B o ponto de giro da que faz uma força radial.



**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. 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  $r_a = 10,0\text{cm}$ , e  $r_b = 60,0\text{cm}$ , determine a variação de altura  $\Delta h$  da plataforma B, em cm, quando o cilindro A abaixa  $45,0\text{cm}$ .

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



**Solução:**

Por conservação de volume, podemos escrever:

$$h_a A_a = h_b A_b$$

$$h_b = \frac{h_a \cdot A_a}{A_b} = \frac{\pi 10^2 \cdot 45 \cdot 10^{-2}}{\pi 60^2}$$

Logo, teremos que:  $h_b = 1,25 \cdot 10^{-2}$