



SIMULADO NOIC
OLIMPÍADA BRASILEIRA DE FÍSICA
1ª Fase - 2 de junho de 2025

Nível JR
Ensino Fundamental
II
6º e 7º Anos

Escrito por Caio Yamashita, Davi Tsuchie, Eduardo Shashike, Heitor, José Ulisses, Mateus Moreira, Eyke Cardoso

Instruções de Prova

1. Esta prova destina-se exclusivamente aos alunos da **6ª e 7ª séries do ensino fundamental**. Ela contém **20** questões. Cada questão tem valor de 1 ponto e a prova um total de 20 pontos.
2. Cada questão tem 5 alternativas de resposta e apenas uma delas é correta.
3. A duração máxima desta prova é de **quatro** horas.
4. Não é permitido o uso de calculadoras.
5. Se necessário, e a menos que indicado ao contrário, use: $\pi = 3,0$; $\sqrt{2} = 1,4$; $\sqrt{3} = 1,7$; $\sqrt{5} = 2,2$; $\sqrt[3]{2} = 1,26$; $\sin 30^\circ = 0,50$; $\cos 30^\circ = 0,85$; $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = 0,70$; aceleração gravitacional na superfície da Terra $g = 10 \text{ m/s}^2$; calor específico da água líquida $c_a = 1 \text{ cal/(g}^\circ\text{C)}$; calor latente de fusão do gelo $L = 80 \text{ cal/g}$; $1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$; densidade da água líquida $\rho = 1,0 \text{ g/cm}^3$.

Questão 1. Um frio viajante em seu mundo do jogo "Minecraft" planeja construir uma casa automática, para obter os blocos necessários, irá destruir uma pirâmide de base quadrada de blocos de ouro feita por seu amigo, cuja base tem lados medindo $11m$ e cuja altura mede $6m$.

- Densidade do ouro é aproximadamente $19.3 \frac{kg}{m^3}$;
- Volume de uma pirâmide perfeita de base com área A e altura h : $\frac{A \cdot h}{3}$.

a) Encontre, lembrando que a pirâmide não será perfeita, pois no Minecraft os blocos são quadrados de $1m \times 1m$, a massa total dela.

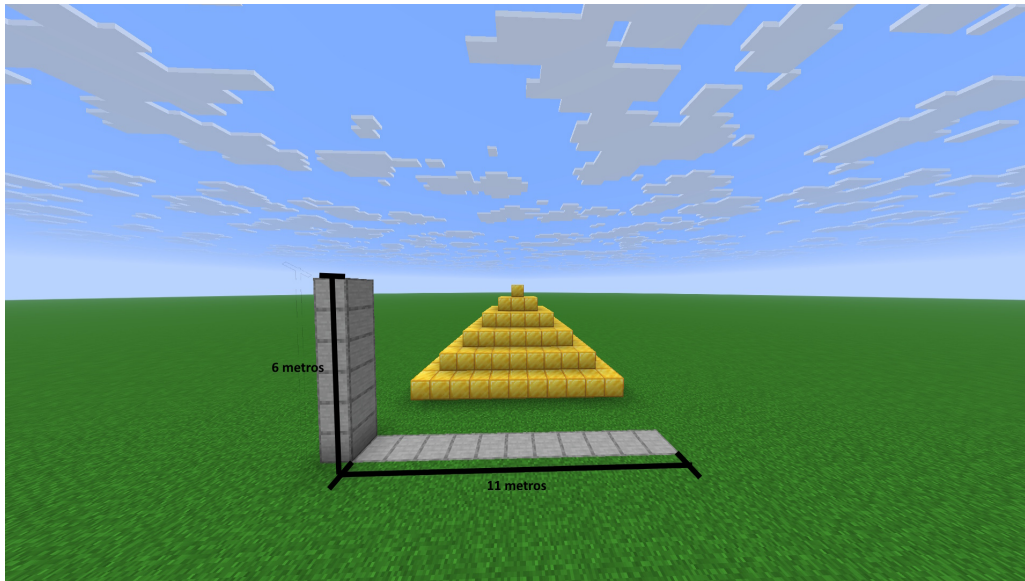


Figura 1: Pirâmide de blocos

- b) Se fosse uma pirâmide perfeita, qual seria a massa total dela?
c) Qual a diferença entre a massa obtida no Minecraft e a massa de uma pirâmide perfeita?

Assinale a alternativa que corresponde à resposta dos itens acima, respectivamente:

- a) 9765.8kg; 4670.6kg; 5095.2kg
b) 9765.8kg; 4770.6kg; 4995.2kg
c) 9865.8kg; 4770.6kg; 5095.2kg
d) 9865.8kg; 4670.6kg; 5195.2kg
e) 9865.8kg; 4670.6kg; 5095.2kg

Questão 2. Davi possui 10 Tofus, todos são cúbicos, com o primeiro tendo uma aresta de tamanho $l_1 = 1m$, o segundo $l_2 = 2m$ e assim por diante; o tofu número i tem lado $l_i = i$ metros, se a densidade do Tofu é de $4kg/m^3$. Ache o peso total de Tofus que Davi possui:

- a) 12100kg
b) 121kg
c) 509kg
d) 12100kg

e) 40kg

Questão 3. Considere um avião que está sendo empurrado com força constante $F = 4000\text{N}$ por um super-herói voando na horizontal e que existe uma força de arrasto do ar que é igual a $F_{Ar} = 10 \cdot v^2$ (com v sendo a velocidade do avião em metros por segundo e F_{Ar} em Newtons) na direção oposta. Considere que essas são as duas únicas forças agindo sobre o avião, desprezando outras como a gravidade.

Qual a velocidade máxima desse avião?

- a) $20 \frac{m}{s}$
- b) $400 \frac{m}{s}$
- c) $10 \frac{m}{s}$
- d) $200 \frac{m}{s}$
- e) $4000 \frac{m}{s}$

Questão 4. Em uma briga de cabo de guerra existem três pessoas pela à esquerda da corda e duas pessoas pela à direita, sabendo que cada pessoa da esquerda está fazendo uma força constante de $F = 10\text{N}$ na corda, qual a força média que precisa ser feita por cada pessoa à direita para que a corda fique em equilíbrio?

- a) 15N
- b) 30N
- c) 5N
- d) 10N
- e) 6N

Questão 5. Modele um "slime" grande, um monstro do jogo "Minecraft", como um cubo perfeito de lado $l = 2m$ e um "slime" médio como um cubo perfeito de lado $l = 1m$. Se um slime grande se torna 2 slimes médios após ser derrotado, quanto de volume é perdido nessa transformação?

- a) $6m^3$
- b) $4m^3$
- c) $2m^3$
- d) $7m^3$
- e) $1m^3$

Questão 6. Em um certo sistema planetário, existem dois planetas denominados Isaac e Benny orbitando uma estrela chamada Eyke em trajetórias circulares. No instante $t_0 = 0$, os dois planetas estão alinhados. Considere que o raio da órbita do planeta Isaac é R_I , a razão entre o raio e o período da órbita do planeta Benny é $\frac{R_B}{T_B} = x$, a massa da estrela Eyke é M_E e a constante gravitacional universal é G . Determine os tempos t_I e t_B que os planetas Isaac e Benny, respectivamente, levam para percorrer um ângulo θ a partir de $t_0 = 0$.

a) $t_I = \theta \sqrt{\frac{R_I^3}{GM_E}} ; t_B = \frac{GM_E \theta}{2\pi x^3}$

$$\text{b) } t_I = 2\theta \sqrt{\frac{R_I^3}{GM_E}} ; t_B = \frac{GM_E \theta}{4\pi^3 x^3}$$

$$\text{c) } t_I = \theta \sqrt{\frac{R_I^3}{GM_E}} ; t_B = \frac{GM_E \theta}{8\pi^3 x^3}$$

$$\text{d) } t_I = \theta \sqrt{\frac{R_I^3}{GM_E}} ; t_B = \frac{GM_E \theta}{4\pi^2 x^3}$$

$$\text{e) } t_I = 2\theta \sqrt{\frac{R_I^3}{GM_E}} ; t_B = \frac{GM_E \theta}{8\pi x^3}$$

Questão 7. João Lucas é um atleta de elite e decidiu fazer uma prova de 5km em busca de realizar seu grande sonho: terminar o percurso com um tempo abaixo de 15min. Porém, João começou a prova correndo muito rápido, a uma velocidade de 25km/h, e no km 2 acabou "quebrando", tendo que descansar parado por 2min. Qual a velocidade v que João deve fazer os últimos 3 km sabendo que seu tempo de chegada foi exatamente 14min59s? Considere que os primeiros 2km foram feitos a velocidade constante e os últimos 3 também.

a) $v = 21\text{km/s}$

b) $v = 5,6\text{m/s}$

c) $v = 6,3\text{m/s}$

d) $v = 24\text{km/h}$

e) $v = 22\text{km/h}$

Questão 8. No famoso vídeo do Vittoriostudying (3 milhões de visualizações) onde ele enche um recipiente de gelo e estuda até todo o gelo derreter podemos estudar noções clássicas de calorimetria. Considere que o recipiente tem massa $m = 5\text{kg}$, é composto por vidro comum, tendo calor específico $c = 0,2 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$, tem temperatura inicial $T_{R_0} = 25^\circ\text{C}$ e que o sistema (recipiente + gelo) é isolado. Sabendo que Vittorio despejou 200g de gelo a -16°C no recipiente, analise as seguintes afirmativas:

I. Após todo o gelo derreter, o volume de água dentro do recipiente vai diminuir

II. A capacidade térmica do recipiente é $1000 \text{ cal}/^\circ\text{C}$

III. A temperatura final do sistema é aproximadamente 4°C

a) Apenas I e II estão certas

b) Apenas I e III estão certas

c) Apenas III está certa

d) Apenas II está certa

e) Nenhuma afirmativa está certa

Questão 9. O novo avião supersônico chinês "Cuantianhou", previsto para lançamento entre 2027 e 2030, promete atingir aproximadamente uma velocidade máxima de Mach 4,2. Considerando que, para viajar da China ao Brasil, seja necessário percorrer 60% do trajeto a 50% de sua velocidade máxima, e o restante com velocidade máxima, qual é aproximadamente o tempo total (em horas) do trajeto? Considere que $\text{Mach } 4,2 \approx 5000 \text{ km/h}$, $d_{B \rightarrow C} \approx 17000 \text{ km}$ e que os tempos de aceleração são desprezíveis.

a) 5,4 horas

- b) 6,8 horas
- c) 3,4 horas
- d) 8,2 horas
- e) 4,6 horas

Questão 10. O gato Tom novamente está perseguindo o rato Jerry, mas, como sempre, vai falhar miseravelmente. Jerry está a 15 metros do buraco de sua toca e corre (com suas minúsculas pernas) a uma velocidade de 3 m/s. Tom estava dormindo a 28 metros de Jerry e começou a correr a 5 m/s atrás dele. Quantos metros faltarão para Tom alcançar Jerry?

- a) 4 metros
- b) 1 metro
- c) metros
- d) 3 metros
- e) 5 metros

Questão 11. O submarino amarelo dos Beatles vai ser lançado na próxima semana, e todos os telões de todo o mundo irão transmitir tal feito. Os engenheiros precisam calcular com precisão a profundidade possível que o submarino pode chegar devido a questões de segurança com os passageiros. Considerando que a escotilha do submarino agüente uma força de no máximo 4×10^6 N, e tenha um raio de 50 cm, calcule a profundidade máxima que ele pode chegar. (Considere que a pressão interna $P_{\text{int}} = P_{\text{amb}} = 1$ atm; $\pi \approx 3$)

- a) 133 m
- b) 533 m
- c) 266 m
- d) 633 m
- e) 390 m

Questão 12. Julgue as seguintes frases como verdadeiras ou falsas, dados dois objetos diferentes com mesma massa em recipientes iguais com fluidos distintos:

- (i) Se um deles não flutuar, o outro necessariamente não vai flutuar;
- (ii) No fluido mais denso, objetos mais pesados podem flutuar;
- (iii) A pressão no fundo de cada recipiente é a mesma.

- a) V; V; V
- b) V; V; F
- c) F; F; F
- d) F; F; V
- e) F; V; F

Questão 13. As principais unidades de medida astronômicas são a Unidade Astronômica (UA), o Ano-Luz (al) e o Parsec (pc). Elas são essenciais porque as distâncias no universo são tão vastas que usar metros ou quilômetros resultaria em números impraticáveis para o trabalho científico. A mais importante para estudos

no sistema solar é a unidade astronômica, que corresponde à distância média da terra ao sol. Em posse disso, qual deve ser a distância de um planeta transladando ao redor do Sol, em unidades astronômicas, para que seu período orbital seja de 8 anos?

- a) 1 UA
- b) 2 UA
- c) 4 UA
- d) 6 UA
- e) 8 UA

Questão 14. Astronautas na estação espacial internacional (ISS) experienciam um fenômeno denominado imponderabilidade, ou seja, não sentem ação da gravidade, mesmo que haja uma força gravitacional atuando. Dito isso, qual afirmativa explica melhor esse fenômeno?

- a) a) Não há gravidade nessa região do espaço, pois está fora da zona de influência da terra.
- b) b) A força da gravidade é muito fraca na estação, sendo praticamente nula, e portanto, eles não são acelerados em direção à terra.
- c) c) Os astronautas são treinados para flutuar na estação contra a ação da gravidade.
- d) d) A estação tem propulsores que a aceleram em direção à terra, ocasionando a aparição de uma força fictícia que balanceia a gravidade.
- e) e) Os astronautas se encontram em um referencial rotante, logo sentem uma força centrífuga que balanceia a gravidade.

Questão 15. Considere um copo contendo água sobre um plano inclinado perfeitamente liso que faz um ângulo θ com a horizontal. No copo está presa uma corda ideal que, após passar por uma polia fixa no topo do plano inclinado, liga-se a uma máquina de Atwood (sistema de contrapesos) que puxa o copo para cima com uma aceleração constante a . Sabendo que o sistema está em movimento acelerado para cima ao longo do plano, e sendo a aceleração local da gravidade igual a g , determine a expressão que calcula a tangente do ângulo α que a superfície da água dentro do copo fará com a horizontal. **Dica:** No referencial do copo, a aceleração a gera uma força inercial para baixo ao longo do plano inclinado. Decomponha essa força nas direções horizontal e vertical para somá-la aos efeitos da gravidade real g .

- a) $\frac{a \cos \theta}{g+a \sin \theta}$
- b) $\frac{a \sin \theta}{g+a \cos \theta}$
- c) $\frac{g}{a \cos \theta}$
- d) $\frac{g+a \sin \theta}{a \cos \theta}$
- e) $\frac{a}{g}$

Questão 16. Em um vilarejo antigo, os moradores utilizam um sistema de alavanca interfixa (também conhecido como "cegonha") para retirar água de um poço. A haste rígida de madeira do sistema possui um comprimento total de 5 metros e é apoiada em um eixo central de articulação. De um lado da haste, a uma distância de 3 metros do eixo, pendura-se um balde cheio de água com massa total de 15 kg. Do outro lado, a uma distância de 2 metros do eixo, uma pessoa aplica uma força vertical para baixo para equilibrar o sistema perfeitamente na horizontal. Desprezando o peso da própria haste e considerando a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$, qual deve ser a intensidade da força aplicada pela pessoa?

- a) 100 N
- b) 150 N
- c) 225 N
- d) 300 N
- e) 450 N

Questão 17. Em um chá em sua toca, Bilbo decide misturar em uma xícara um Chá de Folha-Felpuda e um chá de Barba-de-Tuc: 100 g do Chá de Folha-Felpuda morno que está a uma temperatura de 20°C e 100 g do chá de Barba-de-Tuc quente que está a 80°C . Desprezando as perdas de calor para o ambiente e considerando que ambas as infusões possuem propriedades térmicas idênticas, qual será a temperatura final de equilíbrio dessa mistura?

- a) 40°C
- b) 45°C
- c) 50°C
- d) 60°C
- e) 100°C

Questão 18. Uma fonte térmica fornece uma quantidade constante de calor igual a 200 calorias por minuto para um bloco de gelo de 100 g que já se encontra a 0°C . Sabendo que o calor latente de fusão do gelo é $L_f = 80 \text{ cal/g}$, quanto tempo a fonte levará para derreter completamente todo o gelo, transformando-o em água a 0°C ?

- a) 2,5 minutos
- b) 16 minutos
- c) 20 minutos
- d) 40 minutos
- e) 80 minutos

Questão 19. Um cubo perfeito de madeira maciça com aresta de 10 cm flutua em equilíbrio na água. Sabe-se que a densidade da madeira é de $0,6 \text{ g/cm}^3$ e a da água é de $1,0 \text{ g/cm}^3$. Se cortarmos esse cubo exatamente na metade de sua altura por meio de um corte horizontal paralelo à água, qual será a porcentagem do volume submerso de um desses novos blocos ao ser colocado para flutuar sozinho?

- a) 30%
- b) 50%
- c) 60%
- d) 80%
- e) 100%

Questão 20. Em uma maratona de matemática escolar, três amigos (Ardipoldo, Boromir e Caio) receberam uma lista com uma quantidade N de problemas para resolver.

- a) Ardipoldo resolveu $\frac{1}{3}$ do total de problemas da lista.



- b) Boromir resolveu $\frac{2}{5}$ dos problemas restantes que Ardipoldo não conseguiu fazer.
c) Caio resolveu os últimos 12 problemas da lista, completando o desafio.

Sabendo que nenhum problema foi resolvido por mais de um amigo, qual era o número total N de problemas dessa lista?

- a) 24
b) 30
c) 36
d) 45
e) 60