



**SIMULADO III – AMPULHETA DO SABER
OLIMPÍADA BRASILEIRA DE FÍSICA - 2018
2ª FASE**

NÍVEL I
Ensino Fundamental
8º e 9º anos

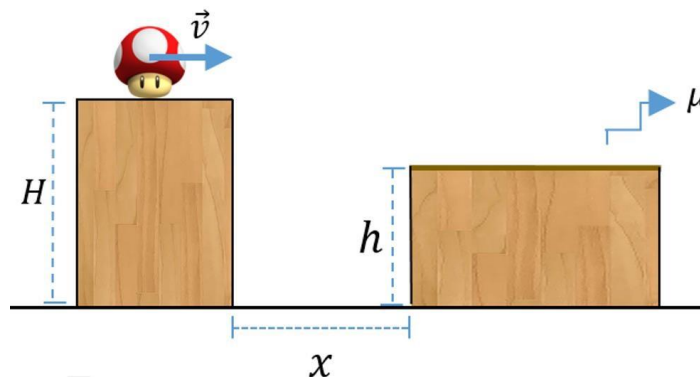
LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO:

- 1- Esta prova destina-se exclusivamente aos alunos do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental. Ela contém 8 (oito) questões.
- 2- A prova é composta por dois tipos de questões: **I) Questões de Resposta Direta e II) Questões de Resposta Aberta.** Nas questões de resposta direta somente será considerada na correção a resposta final, enquanto nas questões de resposta aberta caso o resultado final não estiver correto o desenvolvimento poderá ser considerado na pontuação final, de acordo com os critérios de correção adotados.
- 3- O Caderno de Respostas possui instruções que devem ser lidas cuidadosamente antes do início da prova.
- 4- Todos os resultados numéricos devem ser expressos em unidades no Sistema Internacional ou seguindo as instruções específicas da questão.
- 5- A duração desta prova é de 4 (quatro) horas, devendo o aluno permanecer na sala por no mínimo 60 (sessenta) minutos. Se necessário, e a menos que indicado ao contrário, use: constante da gravitação universal, $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{m}^3\text{kg}^{-1}\text{s}^{-2}$; massa da Terra = $6,0 \times 10^{24} \text{kg}$; raio da Terra = 6400 km.



PARTE I – QUESTÕES DE RESPOSTA DIRETA

Questão 1 – Um “mushroom” deseja saltar da plataforma em que se encontra e alcançar a plataforma seguinte empregando, para isso, a menor velocidade possível. Após chegar a seu destino, entretanto, ele percebe que se trata de um ambiente áspero de coeficiente de atrito cinético μ . Nessas circunstâncias, qual a máxima distância, em relação a sua posição inicial, atingida pelo “mushroom”?



Questão 2 – Uma pessoa de 70 kg encontra-se no interior de um elevador de 630 kg. Na ascensão, o sistema é submetido a uma força $F = 1000$ N resultante. Uma balança dentro do elevador marcaria que valor para o peso da pessoa durante a ascensão?

Questão 3 – Considere uma garrafa cheio de água e sem tampa, no qual são feitos alguns furos laterais. De cada furo partirá um jato com um certo alcance. Em qual altura deve-se fazer o furo cujo jato tem o maior alcance? Considere H como sendo a altura do nível de água em relação ao solo.



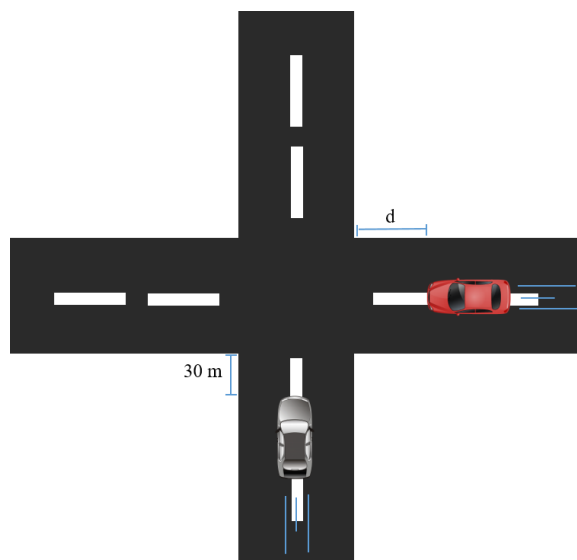
Questão 4 – Um recipiente de volume V é evacuado por uma bomba de ar a pistão. Uma bombeada do pistão captura uma quantidade ΔV . Quantas bombeadas serão



necessárias para reduzir a pressão no recipiente n vezes. O processo é assumido isotérmico e o gás ideal.

PARTE II – QUESTÕES DE RESPOSTA ABERTA

Questão 5 – Dois carros percorrem ruas perpendiculares em direção a um cruzamento, conforme a figura. O carro 1 está a uma distância de 30 m do cruzamento e o carro 2 a uma distância “d”.



- Sabe-se que se o carro 2 partir da posição inicial em que se encontra com uma velocidade de 2,5 m/s, este demora 16 s para chegar ao cruzamento. Determine “d”.
- Considere, agora, que os dois carros partem de suas posições iniciais e que o carro 2 se move com velocidade 4 m/s. Qual deve ser a velocidade do carro 1 para que ocorra encontro no cruzamento?

Questão 6– Um automóvel se locomove em uma estrada com velocidade de 72 km/h. O relevo desta região é bastante irregular. Ao passar por um morro com formato parabólico, o carro sente uma normal de 2 KN.

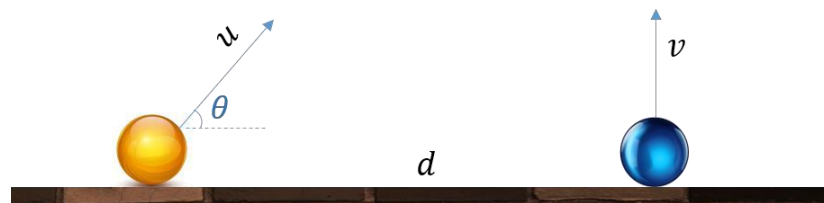
- Um pouco mais tarde, um outro carro, com mesma massa do anterior, mas com velocidade de 54 km/h, qual será a normal sentida pelo automóvel?



b) Qual a máxima velocidade que um carro pode ter para que não “saia voando” desse monte?

Dados: massa do carro = 1 ton ; $g = 10 \text{ m/s}^2$

Questão 7 – Considere um sistema de duas partículas, no qual a partícula 1 está a uma distância d da partícula 2. A partícula 2 é atirada verticalmente com velocidade v enquanto a 1 é atirada, fazendo um ângulo θ com a horizontal, em direção à partícula 2. Ache as componentes da velocidade da partícula 2 para que ocorra uma colisão no ponto mais alto de ambas as trajetórias. Determine, também, qual a velocidade mínima da partícula 2 em função de g e d .



Dica: $\frac{a}{b} \geq \sqrt{ab}$, onde a igualdade ocorre para $a = b$. Uma análise similar pode ser feita

para funções, onde temos: $\frac{f(x)+g(x)}{2} \geq \sqrt{f(x)g(x)}$. O mínimo da expressão à esquerda ocorre quando essa expressão é uma igualdade.

Questão 8 – Considere que a energia potencial gravitacional de um objeto qualquer nas proximidades do planeta Terra varia de acordo com sua distância ao centro do planeta (nesse caso, medida em raios terrestres R_T) e com sua massa, m_{obj} , do seguinte modo:

| Distância | Massa | Energia Potencial (E_T) |
|-----------|-------------|-----------------------------|
| R_T | m_{obj} | E_T |
| $2 R_T$ | m_{obj} | $0,50 E_T$ |
| $2 R_T$ | $2 m_{obj}$ | E_T |
| $2 R_T$ | $4 m_{obj}$ | $2 E_T$ |



Sabendo que a expressão da energia potencial é dada por: $E_p = -G \cdot M_T \cdot m_{obj}^\alpha \cdot R_T^\beta$, encontre os coeficientes α e β . De posse desses dados, analise a seguinte situação: considere que um estudante de física deseja lançar um corpo ao espaço, de modo que ele se desprenda do campo de influência da atração gravitacional terrestre ($E_T = 0$). Para realizar esse feito, que velocidade mínima ele deve fornecer ao corpo, considerando que o corpo foi lançado a partir da superfície da Terra? Use os dados fornecidos na capa da prova.