



OLIMPÍADA BRASILEIRA DE FÍSICA 2014

3ª FASE – 11 de outubro de 2014

NÍVEL I PROVA TEÓRICA

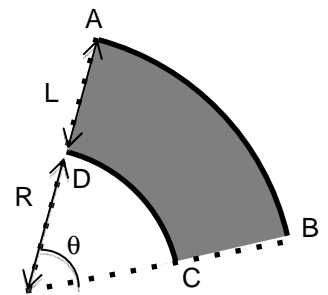
Ensino fundamental - 8º e 9º anos



LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO:

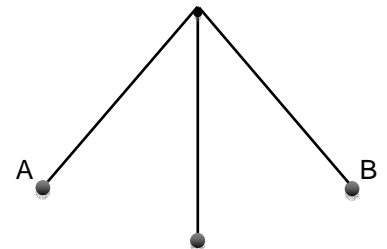
- 01) Esta prova destina-se exclusivamente a alunos do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental. Ela contém **oito** questões. Cada questão tem valor de 10 pontos e a prova um total de 80 pontos.
- 02) O **Caderno de Resoluções** possui instruções que devem ser lidas cuidadosamente antes do início da prova.
- 03) Todos os resultados numéricos devem ser expressos em unidades no Sistema Internacional caso não seja indicado na questão.
- 04) A duração desta prova é de **quatro** horas, devendo o aluno permanecer na sala por **no mínimo noventa(90) minutos**. Use caso necessário: $\pi = 3$; constante universal gravitacional $G=7 \times 10^{-11} \text{ m}^3/\text{kg s}^2$; $g=10 \text{ m/s}^2$; $c=3 \times 10^8 \text{ m/s}$; $\cos 45^\circ = \sin 45^\circ = 0,7$

1. Pai e filho estão caminhando com velocidade constante por uma via que forma um arco de circunferência e desejam ir do ponto A ao ponto B. Ambos argumentam qual seria o trajeto com o menor tempo: AB ou ADCB. O filho acredita que indo diretamente de A a B pode ir no menor tempo, já o pai pensa que atravessando a via e indo a D, em seguida a C e atravessando novamente a via chegando em B pode chegar primeiro que o filho. A figura ao lado mostra esquematicamente as trajetórias para um ângulo $\theta < 90^\circ$. Qual o ângulo θ (em radianos) em que os tempos das duas trajetórias serão os mesmos?



2. Um carro viaja a 100 km/h durante 40 minutos quando o motorista decide fazer uma parada de 20 minutos. Em seguida viaja por mais 2 horas a uma velocidade de 95 km/h. Qual foi a velocidade média da viagem em km/h? Despreze os intervalos de tempo em que houve aceleração e desaceleração nas paradas e partidas.

3. A figura mostra um pêndulo simples ideal em várias posições oscilando entre A e B. Em cada uma das posições mostradas esquematize o vetor aceleração. Na posição central o pêndulo esta na vertical.



4. Há mais de 20 anos voos parabólicos têm sido usados para treinamento de astronautas e por cientistas das mais diversas áreas interessados nos efeitos da micro gravidade. A novidade agora é que algumas empresas têm oferecido esse tipo de voo a turistas. Esses voos são feitos em aviões adaptados onde os ocupantes podem experimentar a “ausência” de gravidade. A uma altitude de 6000 m o piloto inicia uma subida até alcançar 7600 m com o avião a uma inclinação de 45° , produzindo uma aceleração de aproximadamente $2g$. Nesse momento, o piloto reduz a potência do avião a praticamente zero – potência suficiente apenas para vencer o arraste do ar. Durante aproximadamente 20 s, o avião e os seus ocupantes são lançados numa trajetória parabólica subindo por mais 2000 m. Quando o avião atinge 45° novamente o piloto retoma a potência do motor e retorna ao voo horizontal, podendo eventualmente repetir o procedimento. Baseado no texto e

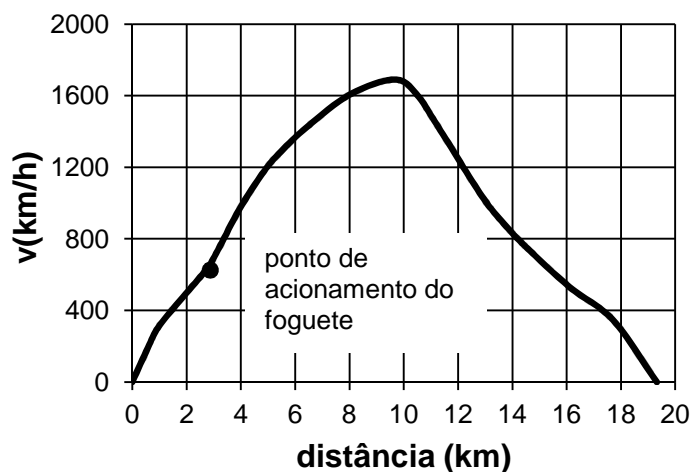
fazendo a hipótese de que o avião pode ser considerado como uma partícula, responda:

- (a) Qual é, em quilômetros por hora, a velocidade do avião no momento em que o piloto reduz a potência?
- (b) Qual a distância horizontal percorrida pelo avião durante a trajetória parabólica?
- (c) Supondo que ao retomar a potência o avião descreva uma trajetória circular de raio 4500m, qual é a aceleração dos ocupantes no ponto mais baixo da trajetória?

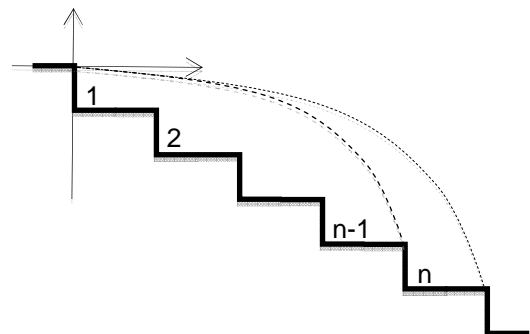
5. Um certo planeta tem massa M que é o dobro da massa da Terra. Neste planeta, o peso de um corpo é metade do peso na Terra. Qual é o raio deste planeta em termos do raio da Terra?

6. Uma bola de futebol de 450 g está se movendo a 2,0 m/s quando um jogador a chuta com uma força constante de 45,0 N na mesma direção de seu movimento. Por quanto tempo o pé do jogador ficará em contato com a bola para aumentar sua velocidade para 4,0 m/s?

7. Engenheiros britânicos estão trabalhando na construção do carro mais veloz do mundo. A expectativa é que o Bloodhound SSC ultrapasse 1600 km/h batendo o recorde mundial de velocidade em terra que é, atualmente, de 1228 km/h. O carro terá dois estágios de aceleração, onde um motor a jato atuará na primeira fase e um foguete na segunda fase além de um motor a combustão auxiliar. O carro deve estar pronto para os primeiros testes em julho de 2015 e a previsão dos engenheiros é que o teste definitivo ocorra em 2016. O gráfico ao lado mostra a velocidade do veículo em função da distância (dados extraídos de <http://www.bloodhoundssc.com>) e o ponto destacado marca o início do acionamento do foguete. Usando os dados fornecidos pelo gráfico, determine (a) o instante de tempo em que o foguete será acionado e (b) o tempo que levará o carro para atingir a velocidade máxima.



8. Uma bola é lançada horizontalmente do topo (patamar) de uma escada. Se as dimensões dos degraus são $2L$ de largura e L de altura, qual é o intervalo de valores para a velocidade de lançamento de forma que o primeiro degrau atingido pela bola seja o n -ésimo degrau?



ESPAÇO PARA RASCUNHO

ESPAÇO PARA RASCUNHO