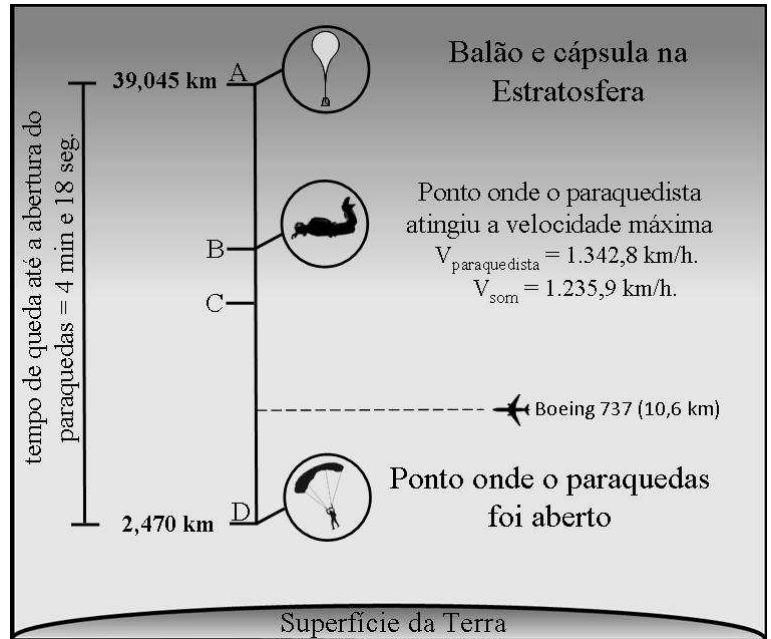


Na solução da prova, use quando necessário: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Questão 1 – Em outubro de 2012, o austríaco Felix Baumgartner se tornou o primeiro homem a romper a barreira do som ao saltar de uma cápsula, presa a um balão, a mais de 39 quilômetros acima da superfície da Terra. Durante a queda, Baumgartner atingiu a incrível velocidade de 1.342,8 km/h. Como nessa altitude o ar é muito rarefeito e as temperaturas são muito baixas, ele teve que usar um traje pressurizado.

A figura ao lado resume alguns pontos importantes desse feito. A figura não está em escala.

Suponha que, no momento do salto, o balão está parado em relação à superfície da Terra, e que a velocidade inicial do paraquedista em relação ao balão seja nula. Após atingir a velocidade máxima em *B*, o paraquedista entra numa região da atmosfera onde a resistência do ar não pode mais ser desprezada. No trecho *BC*, sua velocidade diminui devido à força de atrito com o ar. Suponha que entre os pontos *B* e *C* ele percorreu 2.558,6 metros em 15,7 segundos e a partir do ponto *C* entrou num regime de velocidade limite, ou seja, entre os pontos *C* e *D* a força de atrito passou a ser igual à força da gravidade. De acordo com tais condições, calcule:



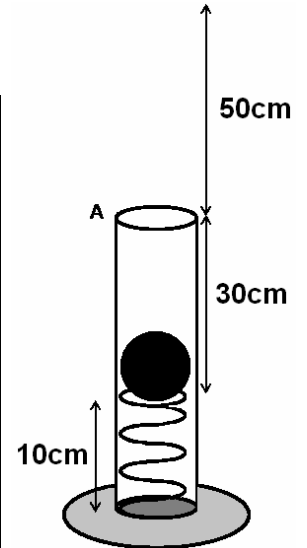
- a) Quanto tempo ele levou para atingir a velocidade recorde de 1.342,8 km/h. (No primeiro trecho a resistência do ar é desprezível).

- b) A distância percorrida pelo paraquedista até atingir a velocidade recorde.

- c) A velocidade média do paraquedista entre os pontos C e D.

Questão 2 – Newton, brincando com seu filho Einstein, constrói um pequeno canhão para lançar bolas. Para isso, ele utiliza um tubo de plástico com 40cm de comprimento, uma mola com comprimento de 20cm e uma bola de tênis com massa igual a 235g. A bola de tênis é colocada dentro do canhão e empurrada até que a mola se comprima à metade do comprimento inicial, conforme figura abaixo. Considere a massa da mola desprezível. Quando disparado na vertical, a bola atinge a altura de 90cm acima da base do canhão. Considerando que o sistema não dissipa energia, calcule:

a) O valor da constante elástica da mola.



b) A velocidade com que a bola deixa o tubo em A.