

1. (3, 0) Uma bola de boliche é solta do repouso da estação espacial que se encontra a uma altura h com relação a superfície. A bola viaja em direção a superfície da Terra, seja R_T e M_T o raio e a massa da Terra.
 - (a) (1, 0) Obtenha a velocidade da bola de boliche na iminência de colidir com a superfície terrestre.
 - (b) (1, 0) Mostre que no caso da altura $h \ll R_T$, obtemos a velocidade é $\sqrt{2g_s h}$, onde g_s é a aceleração da gravidade na superfície da Terra.
 - (c) (1, 0) Explique o significado teórico de ambos resultados.
2. (3, 0) Uma barra com distribuição homogênea de massa de 2 m e densidade linear de $1,5 \frac{g}{cm}$ forma uma balança ao ser apoiada em um sustentáculo. A balança está em equilíbrio quando na extremidade a direita há um peso de 100N, o sustentáculo encontra-se a 70 cm da mesma extremidade e é inserido um peso desconhecido a 40 cm da extremidade oposta.
 - (a) (1, 5) Qual é o valor da força que o sustentáculo aplica sobre a barra?
 - (b) (1, 5) Caso todo esse sistema fosse submergido em um fluido como a água o valor dessa força de contato entre o sustentáculo e a barra seria alterado?
3. (4, 0) Uma piscina de formato cúbico com 10 m cada aresta (uma piscina nesse calor é um sonho mesmo) completamente cheia de água.
 - (a) (1, 0) Calcule a força exercida pela água no fundo da piscina.
 - (b) (1, 5) Calcule a força exercida pela água nas paredes laterais da piscina. (Dica: Obtenha a força em uma determinada altura e faça a integração para em toda parede.)
 - (c) (1, 5) Essas forças seriam modificadas caso alguma pessoa entrar na piscina? Justifique.
4. (2, 0) (Questão Extra) Temos 3 livros de tamanho L com massas, respectivamente, m , $2m$ e $3m$. Deseja-se empilha-los de modo que o livro da base fique o mais distante possível do livro do topo.
 - (a) (1, 0) Explique com base na teoria, qual a posição de cada um dos livros para alcançar o objetivo desejado.
 - (b) (1, 0) Calcule essa distância.