

1. A posição de uma partícula que oscila é dada pela equação $x = 0.50 \cos(0.20 t + \pi/2)$, em que todas as grandezas estão expressas em unidades do Sistema Internacional.
- Determine a amplitude, a velocidade/frequência angular, a constante de fase, o período e a frequência desse movimento.
 - Escreva as equações da velocidade e da aceleração da partícula em função do tempo.
 - Determine os valores iniciais ($t=0.0$ s) da posição, da velocidade e da aceleração da partícula.
 - Determine a posição, a velocidade e a aceleração da partícula no instante $t=10.0$ s.
 - Determine a velocidade mínima e máxima que a partícula atinge e os instantes em que isso acontece.
 - Determine a aceleração mínima e máxima que a partícula atinge e os instantes em que isso acontece.
 - Represente graficamente as equações da posição, da velocidade e da aceleração em função do tempo ($0 \leq t \leq 10\pi$ s). Para o efeito, pode recorrer a um *software* já existente ou fazer um programa no código que entender.
2. Considere que iniciamos o estudo do movimento harmónico simples (m.h.s.) de uma partícula quando esta passa na posição $y=0.25$ m. A amplitude e o período deste movimento oscilatório unidireccional, em torno da posição de equilíbrio ($y=0.00$ m), são 1.00 m e 2.0 s, respectivamente. Determine:
- a posição, a velocidade e a aceleração da partícula nos instantes $t=0.0$ s, $t=1.0$ s e $t=2.0$ s;
 - o instante em que a partícula passa pela posição de equilíbrio pela primeira vez;
 - o instante em que a partícula se encontra pela primeira vez à distância máxima da posição de equilíbrio.
3. Um bloco de massa $m = 100$ g, preso a uma mola elástica, oscila na horizontal em torno da posição de equilíbrio ($x = 0.0$ cm), com um período de 2.0 s. O bloco partiu do repouso na posição $x = 5.0$ cm.
- Escreva as equações da posição, da velocidade e da aceleração para o m.h.s. do bloco.
 - Determine a velocidade máxima atingida pelo bloco e o instante em que tal ocorre pela primeira vez.
 - Determine a aceleração máxima atingida pelo bloco e o instante em que tal ocorre pela primeira vez.
 - Determine a aceleração do bloco quando passa pela posição de equilíbrio.
 - Calcule a constante elástica da mola.
4. Um pêndulo gravítico simples de 2.0 m de comprimento oscila com uma amplitude de 2.0° , num local onde a aceleração gravítica é de 9.8 m/s^2 .
- Escreva as equações da posição, da velocidade e da aceleração angulares em função do tempo.
 - Determine as posições em que a velocidade é nula.
 - Determine a velocidade máxima atingida e as posições em que tal acontece.
 - Determine as posições em que a aceleração é nula.
 - Determine a aceleração máxima atingida e as posições em que tal acontece.
5. Uma onda transversal propaga-se num meio material de acordo com a equação $y = A \cos(kx - \omega t)$, onde $A = 0.005$ m, $k = 10\pi \text{ m}^{-1}$ e $\omega = 40\pi \text{ rad s}^{-1}$. Determine:
- o comprimento de onda, o período e a frequência da onda;
 - a velocidade de propagação da onda;
 - o tempo que a onda demora a propagar-se entre dois pontos a 100 m de distância;
 - a velocidade de vibração das partículas do meio;
 - dois valores da abscissa x em que as partículas do meio estejam na crista da onda (no instante $t=2.0$ s, por exemplo);
 - dois instantes em que seja nulo o deslocamento de uma partícula situada em $x=0.10$ m, por exemplo.
6. Suponha que está sentada num barco parado num lago tranquilo. Começa a bater com a sua mão na superfície da água, a um ritmo constante, produzindo uma ondulação que demora 5 s a atingir uma pequena boia de sinalização a 20 m de distância. Observa com atenção a oscilação da boia e repara que em 10 s a boia fica 20 vezes na crista da onda, atingindo uma altura de 30 cm. Determine a velocidade de propagação da onda, o período, a frequência e o comprimento de onda.
7. A frequência do som produzido por uma buzina é de 500 Hz. A buzina está colocada num veículo cuja velocidade é de 60 m s^{-1} . Determine a frequência do som observada por uma pessoa que segue na mesma direcção, num outro veículo, a uma velocidade de 30 m s^{-1} . Considere vários casos possíveis.