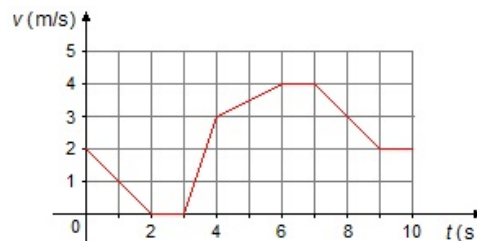


**1. (3 val)** Um móvel descreve um movimento retilíneo em que a sua velocidade está descrita pelo gráfico da velocidade em função do tempo. Calcule:

- O deslocamento efetuado entre  $t = 1$  s e  $t = 9$  s;
- A velocidade média entre  $t = 1$  s e  $t = 9$  s;
- A aceleração média no período decorrido entre  $t = 1$  s e  $t = 9$  s.
- A aceleração instantânea em  $t = 8$  s.



**2. (4 val)** Uma partícula movimentou-se em linha reta, e durante 6 s, de acordo com

$$v = 4 - t^2 \text{ (S.I.)}$$

Sabendo que a posição inicial é  $x_0 = 5$  m, determine:

- os instantes em que a partícula parou;
- os intervalos de tempo em que o movimento foi acelerado e em que o movimento foi retardado;
- a expressão da posição em função do tempo;
- a distância percorrida nos primeiros 4 s do movimento.

**3. (3 val)** Um dardo é lançado horizontalmente com uma velocidade de 10 m/s na direção do ponto  $P$ , situado no centro do alvo circular colocado na parede. O dardo acerta no alvo no ponto  $Q$ , situado verticalmente abaixo de  $P$ , 0.3 s depois do lançamento. Determine:

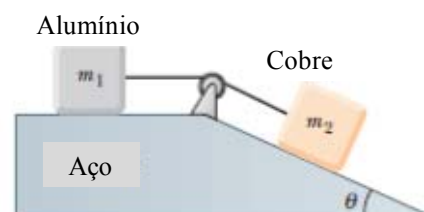
- a distância  $PQ$ ;
- a distância a que o dardo foi lançado da parede;
- a equação cartesiana  $[y=f(x)]$  da trajetória descrita pelo dardo.

**4. (3 val)** Uma partícula move-se segundo uma trajetória circular com raio  $R = 10$  cm e uma equação horária da sua posição angular  $\theta(t) = 2t^2 - t + 3$  (rad). Depois de decorridos 2 s, determine:

- o número de rotações efetuadas pela partícula no intervalo;
- a sua velocidade angular;
- a sua aceleração normal;
- a sua aceleração tangencial.

**5. (3 val)** Um bloco de alumínio com uma massa de 1 kg e um bloco de cobre com uma massa de 3 kg estão ligados por um fio que passa por uma roldana sem atrito. Os dois blocos podem mover-se sobre um bloco de aço fixo, como indicado na figura, onde  $\theta = 30^\circ$ . Sabendo que o coeficiente de atrito cinético do alumínio sobre o aço é  $\mu_{Al} = 0,4$  e do cobre sobre o aço é  $\mu_{Cu} = 0,3$ :

- Represente um diagrama do corpo livre com todas as forças externas que atuam no bloco de cobre e no bloco de alumínio.
- Determine a aceleração dos dois blocos;
- Calcule a tensão no fio.



**6. (4 val)** Numa corrida de aviões, o avião A voa, num dado instante, em linha reta e horizontalmente, com uma velocidade de 125 m/s, cujo módulo aumenta à razão de  $8 \text{ m/s}^2$ . O avião B voa à mesma altitude descreve uma trajetória circular com 300 m de raio. Sabendo que no instante representado na figura, o módulo da velocidade de B é de 150 m/s e está a decrescer à razão de  $3 \text{ m/s}^2$ , determine para a posição indicada:

- o vetor velocidade de B e o vetor velocidade de A.
- a velocidade de B relativamente a A.
- o vetor aceleração de B e o vetor aceleração de A.
- a aceleração de B relativamente a A.

