

Departamento *Engenharia Civil*

Disciplina *Física Aplicada à Engenharia Civil*

Curso *Engenharia Civil*

Ano *1º*

Semestre *1º*

Ano Lectivo *2007/2008*

Ficha n.º 2 – Cinemática da partícula material

1. O movimento de uma partícula material é definido pela equação horária:

$$s = 2t^3 - 8t^2 + 5t + 9 \quad [\text{m}]$$

1.1 – Classifique, justificando, o movimento;

1.2 – Determine a posição escalar, velocidade escalar, aceleração escalar e espaço percorrido ao fim dos 2s iniciais;

1.3 – Qual é o valor da velocidade linear escalar média e da aceleração linear escalar média no intervalo de tempo [1; 3] s?

1.4 – Construa os gráficos posição-tempo, velocidade-tempo e aceleração-tempo no intervalo de tempo [0; 3] s.

2. A aceleração de uma partícula material é definida pela seguinte expressão:

$$[a = 18 - 6t^2] \text{ m/s}^2$$

Sabendo que esta inicia o movimento com velocidade nula e abcissa de posição $s_0 = 2,5$ m, responda às seguintes questões:

2.1 – Escreva as leis da velocidade linear escalar e da abcissa;

2.2 – Classifique o movimento no instante $t = 4$ s;

2.3 – Calcule o percurso total entre os instantes $t = 0$ s e $t = 4$ s.

3. O mecanismo de amortecimento usado para reduzir o recuo em certos tipos de armas consiste essencialmente num pistão, que está preso ao cano e pode mover-se num cilindro fixo cheio de óleo. Quando o cano recua com uma velocidade v_0 , o pistão movimenta-se e o óleo é forçado através de orifícios no pistão, provocando uma desaceleração do pistão e do cano proporcional à sua velocidade, isto é, $a = -kv$. Exprimir:

3.1 – v em função de t ;

3.2 – s em função de t ;

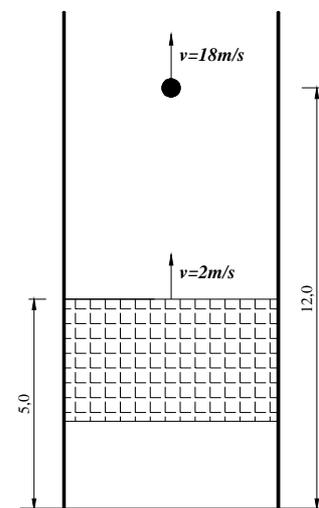
3.3 – v em função de s .

3.4. – Traçar as curvas do movimento.

Disciplina	<i>Física Aplicada à Engenharia Civil</i>	Ano	<i>1º</i>	Semestre	<i>1º</i>	Ano Lectivo	<i>2007/2008</i>
-------------------	---	------------	-----------	-----------------	-----------	--------------------	------------------

4. Uma partícula com movimento rectilíneo tem aceleração constante; a sua velocidade varia de 20 m/s para a direita até 50 m/s para a esquerda, durante um intervalo de 20s. Calcule:
- 4.1 – A aceleração;
 - 4.2 – A distância total percorrida;
 - 4.3 – A variação de abcissa ou deslocamento escalar.

5. Uma bola é arremessada verticalmente para cima a partir de uma altura de 12m, num poço de elevador, com uma velocidade inicial de 18m/s. No mesmo instante, um elevador está a uma altura de 5m, subindo com velocidade constante de 2m/s. Determine:



- 5.1 Quando e onde se encontram a bola e o elevador.
- 5.2 A velocidade da bola em relação ao elevador quando eles se encontram.

6. Do cimo de um edifício de 300 m de altura são lançadas verticalmente para baixo duas esferas metálicas, A e B, com velocidades iniciais de 15 m/s e 7,5 m/s, respectivamente. Quanto tempo após o lançamento deverá ser lançada a esfera A para que se encontrem a 150 m do solo? Qual é a velocidade relativa A em relação a B quando se ultrapassam?
7. Uma composição de metropolitano deixa a estação A e acelera à razão de $1,2 \text{ m/s}^2$ durante 6 s. Então, acelera à razão de $1,8 \text{ m/s}^2$ até alcançar a velocidade de 14,4 m/s. A composição mantém a velocidade até às proximidades da estação B, aplicando-se, então, os travões que a desaceleram uniformemente e a fazem parar em 6 s. O tempo total gasto na viagem de A a B foi de 40 s. Trace os diagramas $a-t$, $v-t$ e $x-t$ e determine a distância entre as estações A e B.

Disciplina *Física Aplicada à
Engenharia Civil*

Ano *1º*

Semestre *1º*

**Ano
Lectivo** *2007/2008*

8. Um corpo parte da origem de um sistema de eixos com velocidade inicial nula. A sua aceleração, nos primeiros 30 segundos do movimento, está representada no gráfico. A trajetória é rectilínea.

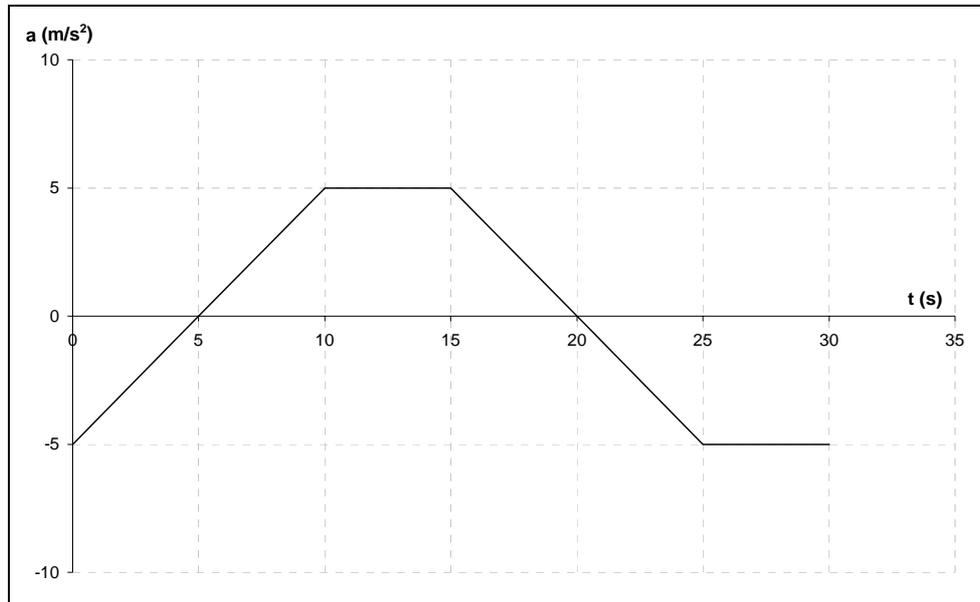


Figura 1

- 8.1 – Classifique os diversos tipos de movimento do corpo;
- 8.2 – Represente graficamente a velocidade do corpo;
- 8.3 – Escreva as leis da velocidade e da posição do corpo;
- 8.4 – Indique os intervalos de tempo em que o corpo se afasta da origem e os intervalos em que se aproxima;
- 8.5 – A que distância da origem se encontra o corpo ao fim de 30s?
- 8.6 – Qual o caminho total percorrido pelo corpo ao fim de 30s?