NO: Antonio de Jesus Matos RA: 1901914

EXERCICIO 1

Um móvel descreve uma trajetória ao longo do eixo Ox, obedecendo a função horária da posição:

$S(t) = t^3 - 6t^2 - 15t + 40$ (SI)

Determinar:

A) A função horária da velocidade $v(t)$.

$V = \frac{dS}{dV}$ $\quad s(t) = t^3 - 6t^2 - 15t + 40$ (SI)

$3t^2 - 2.6t - 15$

$3t^2 - 12t - 15$

b) A função da aceleração escalar em função do tempo $a(t)$.

$A = \frac{dv}{dt} = A(t) = 3t^2 - 12t - 15$

$A(t) = 2.3t - 12$

$A(t) = 6T - 12$

c) Existe inversão do sentido do movimento? Se sim, qual é o instante que o mesmo ocorre?

$v = 3t^2 - 12t - 15$

$v(t) = 0$

$3t^2 - 12t - 15 = 0$

$\Delta = b^2 - 4.a.c$

$\Delta = 12^2 - 4.3.(-15)$

$\Delta = 144 + 180$

$\Delta = 324$

$\frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2.a} = \frac{12 \pm \sqrt{324}}{2.3} \Rightarrow$

$t_1 = 5s$

$t_2 = -1s$

$b' = \frac{12 + 18}{6} \Rightarrow \frac{30}{6} = 5s$

$b'' = \frac{12 - 18}{6} \Rightarrow \frac{-6}{6} = -1s$

A inversão do movimento ocorre $t = 5s$

Spiral

d) O deslocamento escalar (Δs) e o espaço efetivamente percorrido (EEP), entre os instantes 4,0 s e 8,0 s, medidos a partir do início do movimento.

$\Delta S = EEP$

$\Delta S = s(t)(SI)$

$St = t^3 - 6t^2 - 15t + 40$

$SF(8) \Rightarrow 8^3 - 6.8^2 - 15.8 + 40$

$S(8) \Rightarrow 512 - 384 - 120 + 40 \Rightarrow 48\,m$

$SI(4) \Rightarrow 4^3 - 6.4^2 - 15.4 + 40$

$64 - 96 - 60 + 40 \Rightarrow -52\,m$

$SM(5) \Rightarrow 5^3 - 6.5^2 - 15.5 + 40$

$125 - 150 - 75 + 40 \Rightarrow -60\,m$

$\Delta S = S(8) - S(4)$

$48 - (-52) = 100\,m$ $\quad \Delta S = 100 \quad EEP$

$EEP = |SM - SI| + |SF - SM|$ $\quad SM - SI + SF - SM$

$EEP = |S(5) - S(4)| + (S8) - (S5)$

$|-60 - (-52)| + 48 - (-60)$

$8 + 108 = 116\,m$ $\quad EEP: 116$

Exercício 2

A função horária da posição escalar de um ponto material descrevendo uma trajetória é dada pela expressão:

$S(t) = 6t^2 - t^3 (SI)$

Determinar:

A) A função horária da velocidade $v(t)$.

$V = \frac{dS}{dv}$ $\quad S(t) = 6t^2 - t^3 (SI)$

$2.6t - 3t^2$

$12t - 3t^2$

B) A função da aceleração escalar em função do tempo $a(t)$.

$A = \frac{dV}{dt}$ $\quad A(t) = 12t - 3t^2$

$12 - 2.3t$

$12 - 6t$

$-6t + 12$

C) Existe inversão do sentido do movimento? Se sim, qual é o instante que o mesmo ocorre?

$V = 3t^2 - 12t$

$V(t) = 0$

$3t^2 - 12t + 0$

$\Delta = b^2 - 4.a.c$

$\Delta = 12^2 - 4.3.0$

$\Delta = 144 - 0$

$\frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2.a} = \frac{-(-12) \pm \sqrt{144}}{2.3} = b' = \frac{12+12}{6} = \frac{24}{6} = 4$

$b'' = \frac{12-12}{6} = \frac{6}{6} = 0$

O instante ocorre entre $t = 0$ e $t = 4s$

O deslocamento escalar (Δs) e o espaço efetivamente percorrido (EEP), entre os instantes 0,0s e 6,0s, medidos a partir do início do movimento.

$\Delta S = EEP$

$\Delta S = s(t)(SI)$

$st = 6t^2 - t^3$

$Sf(6) = 6.6^2 - 6^3 \Rightarrow S(6)\ 216 - 216 = 0m$

$SI(0) = 6.0^2 - 0^3 \Rightarrow 0m$

$SM(4) = 6.4^2 - 4^3 \Rightarrow S(4)\ 96 - 64 = 32m$

spiral®

$\Delta s = s(6) - s(0) \Rightarrow \Delta s = 0 - 0 = 0\,m$

$EEP = |s(4) - s(0)| + |s(6) - s(4)|$

$EEP = |32 - 0| + |0 + 32| = 64\,m.$

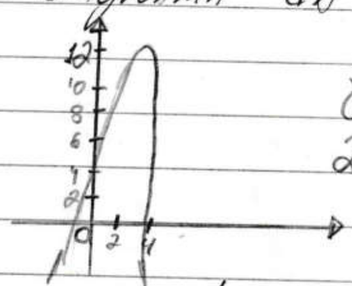
e) A velocidade escalar média e a rapidez entre os instantes $t_0 = 0,0s$ e $t_6 = 6.0s$.

$$V_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{0-0}{6-0} \Rightarrow \frac{0}{6} = 0\,m/s$$

$$\frac{EEP}{\Delta t} = \frac{64}{6-0} \Rightarrow \frac{64}{6} \Rightarrow 10,666\,m/s^2$$

Rapidez $10,666\,m/s^2$

f) A caracterização do movimento a partir da diagrama da função velocidade.



$t < 0 \Rightarrow$ Retrógrado Retardado

$0 < t < 2 \Rightarrow$ Progressivo Acelerado

$2 > t < 4 \Rightarrow$ Progressivo Retardado

$t > 4 \Rightarrow$ Retrógrado Acelerado

3) A função horária da posição escalar de um ponto material descrevendo uma trajetória é dada pela expressão:

A) $S(t) = t^3 - 9t^2 + 15t + 5\ (SI)$

$V = \frac{ds}{dv}$ $\quad s(t) = t^3 - 9t^2 + 15t + 5\ (SI)$

$3t^2 - 2.9t + 15$

$3t^2 - 18t + 15$

B) $A = \frac{dV}{dt}$ $\quad A(t) = 3t^2 - 18t + 15$

$A(t) = 2.3t - 18$

$A(t) = 6t - 18$

c) $V = 3t^2 - 18t + 15$

$V(t) = 0$ sim, ocorre entre $t = 1s$ e $t = 5s$

$3t^2 - 18t + 15 = 0$

$\Delta = b^2 - 4.a.c$

$\Delta = -18^2 - 4.3.15$

$\Delta = 324 - 180$

$\Delta = 144$

$\frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2.a} = \frac{-(-18) \pm \sqrt{144}}{2.3} =$

$b' = \frac{18+12}{6} = \frac{30}{6} = 5s$

$b'' = \frac{18-12}{6} = \frac{6}{6} = 1s$

d) $\Delta S = EEP$

$\Delta S = s(t)\ (SI)$

$st = t^3 - 9t^2 + 15t + 5\ (SI)$

$A(t) = 6t - 18 = 0$

$A(t) = 6t = 18$

$t = 18/6$

$t = 3s$

$SI(0) = t^3 - 9t^2 + 15t + 5$

$0^3 - 9.0^2 + 15.0 + 5 = 5m$

$SF(3) = t^3 - 9t^2 + 15t + 5$

$3^3 - 9.3^2 + 15.3 + 5 = 27 - 81 + 45 + 5 \Rightarrow -4m$

$SM(1) = t^3 - 9t^2 + 15t + 5$

$1^3 - 9.1^2 + 15.1 + 5 \Rightarrow 1 - 9 + 15 + 5 \Rightarrow 12m$

$\Delta S = S(3) - S(0) \Rightarrow$

$-4 - 5 \Rightarrow 9m$

$EEP = SM - SI + SF - SM$

$12 - 5 + -(-4 - 12) \Rightarrow 23m$

EXERCÍCIO 04

UMA PARTÍCULA TEM SUA VELOCIDADE ESCALAR EXPRESSA EM FUNÇÃO DO TEMPO PELA EXPRESSÃO

$V(t) = 3t^2 - 4t + 1\ (SI)$

spiral

A) $v(t) = 3t^2 - 4t + 1 (SI)$
$SI = 8\ m$

$v(t) = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{3t^3}{3} - \frac{4t^2}{2} + 1 + SI$

$s(t) = t^3 - 2t^2 + 1t + 8$

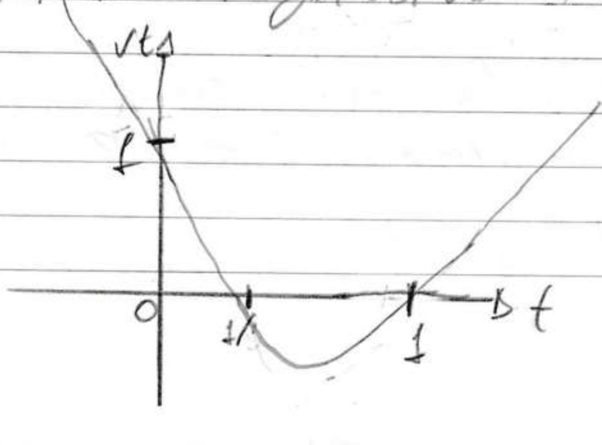
B) $A(t)\ t^3 - 2t^2 + 1 + 8$
$A(t)\ t^3 - 2t^2$
$A(t)\ 3.t^2 - 2.2$
$A(t)\ 2.3t - 4$
$A(t)\ 6t - 4\ m/s$

c) $v = 3t^2 - 4t + 1$
$v(t) = 0$
$3t^2 - 4t + 1 = 0$
$\Delta = b^2 - 4.a.c$
$\Delta = (-4)^2 - 4.3.1$
$\Delta = 16 - 12$
$\Delta = 4$

$b' = \frac{4+2}{6} = \frac{6}{6} = 1\ s$

$\frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2.a} = \frac{-b \pm \sqrt{4}}{2.3} = b'' = \frac{4-2}{6} = \frac{2^{/2}}{6_{/2}} = \frac{1}{3}\ s$

$t < 1/3$ ⇒ Progressivo retardado
$1/3 < t < 2/3$ ⇒ Retrogado acelerado
$2/3 < t < 1$ ⇒ Retrogado retardado
$t > 1$ ⇒ Progressivo Acelerado



5) Uma partícula pontual se movimenta sobre uma trajetória de tal forma que a sua aceleração escalar é descrita pela equação:

$$a(t) = 6t - 21 (SI)$$

No instante inicial $t_0 = 0{,}0s$, a sua posição escalar inicial é $S_0 = -20{,}0m$ e no instante $t_3 = 3{,}0s$, a sua velocidade é $V = -6{,}0 m/s$. Determinar.

A) $A(t) = 6t - 21 \ (SI)$

$V(t) = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{6t^2}{2} - 21t + VI$

$V = -6$

$V(3) = 3(3)^2 - 21(3) + C = -6$

$V(3) = -36 + C = -6$

$C = 36 - 6 \Rightarrow C = 30$

$V(t) = 3t^2 - 21t + 30$

B) $V = 3t^2 - 21t + 30$

$\Delta = b^2 - 4.a.c$

$\Delta = 21^2 - 4.3.30$

$\Delta = 441 - 360$

$\Delta = 81$

$\frac{-b \pm \sqrt{81}}{2.a} = \frac{-(-21) \pm 9}{2.3} = $

$b' = \frac{21+9}{6} = \frac{30}{6} = 5s$

$b'' = \frac{21-9}{6} = \frac{12}{6} = 2s$

A inversão ocorre nos instantes $t = 2s$ e $t = 5$

B) $S(t) = V(t) \ 3t^2 - 21t + 30$

$\frac{3t^3}{3} - \frac{21t^2}{2} + 30 + SI$

$t^3 - 10{,}5t^2 + 30t - 20m$

spiral

c) $S(t) = t^3 - 10{,}5t^2 + 30t - 20\,m$

$SI(0) =$

$SF(3)$

$SI(0) = 0^3 - 10{,}5 \cdot 0^2 + 30 \cdot 0 - 20$

$0 - 0 + 0 - 20 \Rightarrow -20m$

$SF(3) = 3^3 - 10{,}5 \cdot 3^2 + 30 \cdot 3 - 20$

$27 - 94{,}5 + 90 - 20 \Rightarrow 2{,}5m$

$\Delta S = SF - SI$

$\Delta S = 2{,}5 - (-20) \Rightarrow 22{,}5\,m$

$VM = \Delta S / SF$

$VM = 22{,}5 / 3 \Rightarrow 7{,}5m$

d) $t^3 - 10{,}5t^2 + 30t - 20\,m$

$SM(2) = 2^3 - 10{,}5 \cdot 2^2 + 30 \cdot 2 - 20\,m$

$8 - 42 + 60 - 20 \Rightarrow 6m$

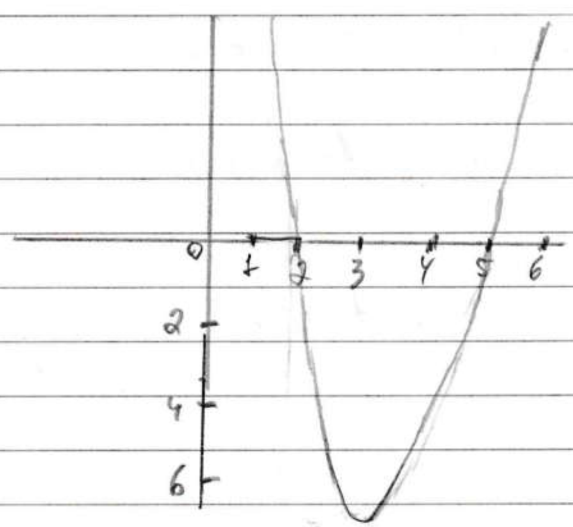
$EEP = SM - SI + SF - SM$

$EEP = 6 - (-20) + 2{,}5 - 6 \Rightarrow 29{,}5m$

RAPIDEZ:

$29{,}5 / 3 \Rightarrow 9{,}83 m/s^2$

D)



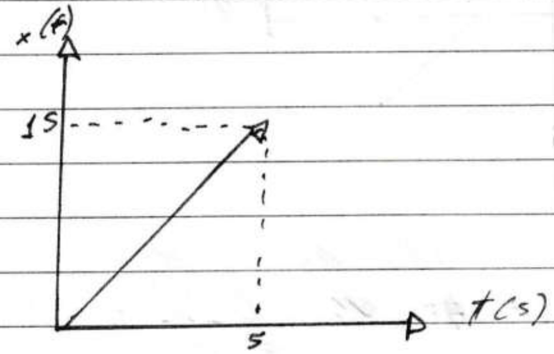
$1{,}5 < t < 2 \Rightarrow$ PROGRESSIVO RETARDADO

$2 < t < 3{,}5 \Rightarrow$ RETROGRADO ACELERADO

$3{,}5 < t < 5 \Rightarrow$ RETROGRADO RETARDADO

$t < 6 \Rightarrow$ PROGRESSIVO ACELERADO

EXERCICIO 6



$t=0 \Rightarrow x=0$ $\qquad$ $y = m(x - x_0)$

$t=5 \Rightarrow x=15$ $\qquad$ $y = 3(x-0)$

$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{15-0}{5-0} = 3T$

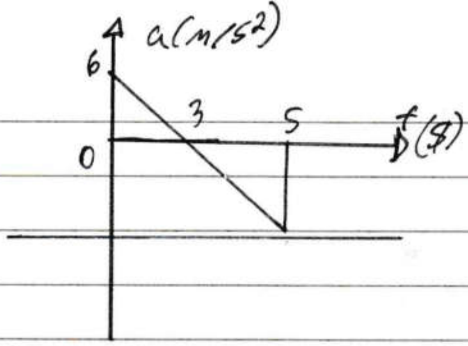
$s(t) = 3t\,m$

b) $\Delta y = 15 - 0 = 15$ $\qquad$ $V = \frac{15}{3} = 3m^s$

$\Delta x = 5 - 0 = 5$

c)

7)



a) A função horária da aceleração escalar, a(t)

$t(0) \quad A = 6 m/s^2 \Rightarrow m = \frac{0-6}{3-0} = -2$

$t(3) \quad A = 0 m/s^2$

$x = 5 \quad A(t) = -2t + 6 \Rightarrow 0 < t < 5$

$y = 4 \quad A(t) = -4 \quad t = 5$

b) A função horária da velocidade escalar, v(t)

$A(t) = -2t + 6$

$v(t) = -\frac{2t^2}{2} + 6t + c =$

$-t^2 + 6t + c = 0$

$-5^2 + 6.5 + c = 0$

$-25 + 30 + c = 0$

$5 + c = 0$

$c = -5$

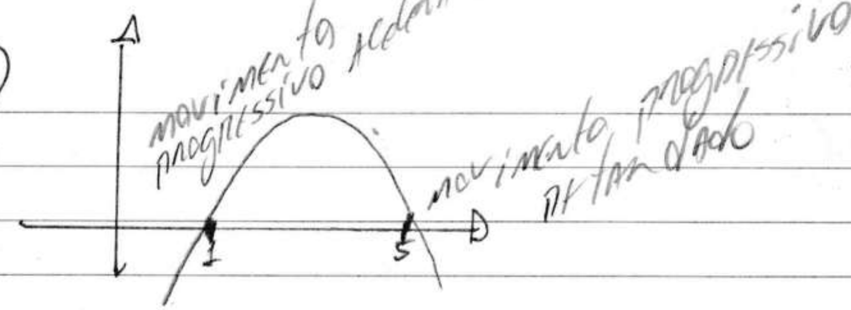
$v(t) = -t^2 + 6t - 5$

c) A função horária da posição escalar do movimento, s(t).

$s(t) = -\frac{t^3}{3} + \frac{6t^2}{2} - 5t + c$

$s(t) = -\frac{t^3}{3} + 3t^2 - 5t$

d)



Exercício 8

A) De $v(t) = At^2 + bt + c$, o termo idependente c é dado quando $t = 0$.

$t = 0$

$v(t) = -9$

Logo $c = -9$

B) $A.0 + B.0 + C = -9$

$25A + 5B - 9 = 21$

$100A + 10B - 9 = 101$

$25A + 5B = 30$

$100A + 10B = 110$

$5A + B = 6$

$B = 6 - 5A \Rightarrow B = 1$

$10A + B = 11$

$A = B = 1 \Rightarrow A = 1$

c) $v(t) = t^2 + t - 9$

$t = 0$

$s = 0$

$c = 0$

d) $s(t) = v(t)$

$t^2 + t - 9$

$s(t) = \frac{t^3}{3} + \frac{t^2}{2} - 9t$

E) $A(t) = v(t)$

$A(t) = 2t + 1$

F) $v(t) = 0$

$v(t) = t^2 + t - 9 = 0$

$\Delta = b^2 - 4.a.c$

$\Delta = 1^2 - 4.1.(-9)$

$\Delta = 1 + 36$

$\Delta = 37$

$\frac{-b \pm \sqrt{37}}{2.a} = \frac{-1 \pm \sqrt{37}}{2.1} =$

$b' = \frac{-1+6}{2} = \frac{5}{2} = 2{,}5$

$b'' = \frac{-1-6}{2} = \frac{7}{2} = -3{,}5$

$t = 2{,}5s$

Exercício 9

A) A velocidade em $t = 3{,}0s$

$v(3) = 3^2 + 3 - 9$

$9 + 3 - 9 = 3m/s$

B) Instante $s(t) = 0{,}0$

$s(t) = 0$

$s(t) = \frac{t^2}{3} + \frac{t^2}{2} - 9t = 0$

$\Delta = b^2 - 4.a.c$

$\Delta = (3^2) - 4.2(-54)$

$\Delta = 9 + 432$

$\Delta = \sqrt{441}$

$\frac{-b \pm \sqrt{441}}{2.a} = \frac{-3 \pm \sqrt{441}}{2.2}$

$b' = \frac{-3+21}{4} = \frac{18}{4} = 4{,}5s$

$b'' = \frac{-3-21}{4} = \frac{-24}{4} = -6s$

Portanto $t = 4{,}5s$

c) $A(t) = 2t + 1$

p/ $t = 5s$ $\quad A(5) = 2(5) + 1 = 11\ m$

d) $A(t) = 2t + 1 \Rightarrow 2$

Exercício 10

A) $s(t) = 10.\cos(2\pi t + (-\pi)) \Rightarrow s(t) = 10.\cos(2\pi t - \pi)$

B) $v(t) = -A\omega\ sen(\omega t + \varphi) \Rightarrow v(t) = -10(2\pi)\ sen(2\pi t - \pi)$

$v(t) = -20\pi.\ sen(2\pi - \pi)$

C) $A(t) = -10.(2\pi)^2 \cos(2\pi t + (-\pi))$

$A(t) = -40\pi^2 \cos(2\pi t - \pi)$

E) $v(t) = 20\pi.\ 0{,}286 = -17{,}97\ m/s$

F) $F = \dfrac{2\pi\ rad/s}{2\pi\ s} = 1Hz$