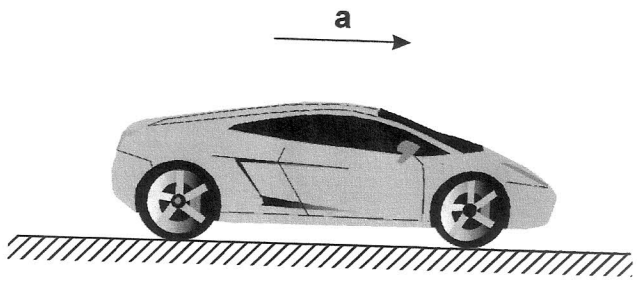
Adı Soyadı:
No:
Öğretim Üyesi:

İTÜ

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ İNŞAAT FAKÜLTESİ
Dinamik (DNK201) Dersi 1. Yıl içi Sınavı **03/11/2016**

Soru 1)



Doğrusal yol boyunca $a=12s^{-1/3}$ ivmesiyle hareket eden arabanın t=4 saniyedeki hızını ve ivmesini belirleyiniz. t=0 anında konum $s_0=0$ ve hız $v_0=0$ dır.

Çözüm-1:

$a = 12 . s^{-1/3}$

$a . ds = v . dv$

$\int 12 . s^{-1/3} . ds = \int v . dv$

$18 s^{2/3} = \frac{v^2}{2}$

$36 s^{2/3} = v^2$

$\boxed{v = 6 . s^{1/3}}$

$v = 6 . (8t^{3/2})^{1/3}$

$v = 12 t^{1/2}$

$\boxed{v = 24 \text{ m/s}}$

$v = \frac{ds}{dt}$

$6 . s^{1/3} = \frac{ds}{dt}$

$\int dt = \int \frac{ds}{6 . s^{1/3}}$

$6t = \frac{3}{2} s^{2/3}$

$4t = s^{2/3}$

$\boxed{s = 8t^{3/2}}$

$s = 64 m$

$a = 12 . (64)^{-1/3}$

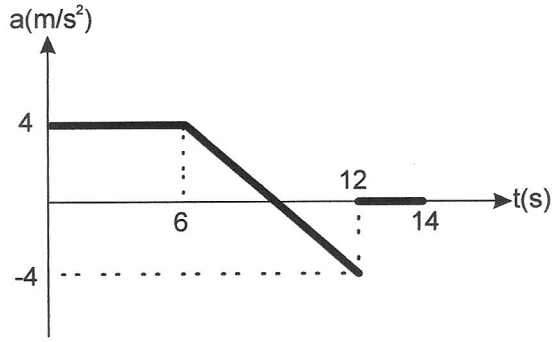
$\boxed{a = 3 m/s^2}$

Adı Soyadı:
No:
Öğretim Üyesi:

İTÜ

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ İNŞAAT FAKÜLTESİ
Dinamik (DNK201) Dersi 1. Yıl içi Sınavı **03/11/2016**

Soru 2)



Bir araba, durgun halden harekete başlayarak doğrusal bir yol boyunca şekilde görülen ivmeyle hareket etmektedir. Maksimum hız ve maksimum mesafeyi belirleyiniz. $0 \le t \le 14$ saniye aralığında v-t ve s-t grafiklerini çiziniz. (t=0'da s=0, v=0)

Çözüm-2:

$a = \frac{dv}{dt}$ $\boxed{a=4}$

$dv = a.dt$

$\int_0^v dv = \int_0^t 4.dt$

$\boxed{v = 4t} \rightarrow 0 \le t < 6s$

$a = \frac{dv}{dt}$

$dv = a.dt$

$\int_{24}^{v} dv = \int_6^t \left(-\frac{8}{6}t + 12\right)$

$(v)\Big|_{24}^{v} = \left(\frac{-8t^2}{12} + 12t\right)\Big|_6^t$

$v - 24 = \frac{-8t^2}{12} + 12t - (-24+72)$

$\boxed{a = -\frac{8}{6}t + 12}$

$\boxed{v = -\frac{2t^2}{3} + 12t - 24} \rightarrow (6s \le t \le 12s)$

$v = \frac{ds}{dt}$

$\int_0^t 4t.dt = \int_0^s ds$

$\boxed{s = 2t^2}$

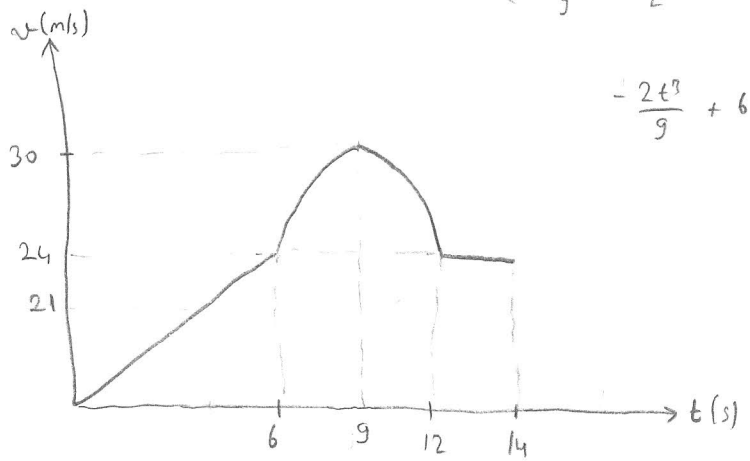
$v = \frac{ds}{dt}$

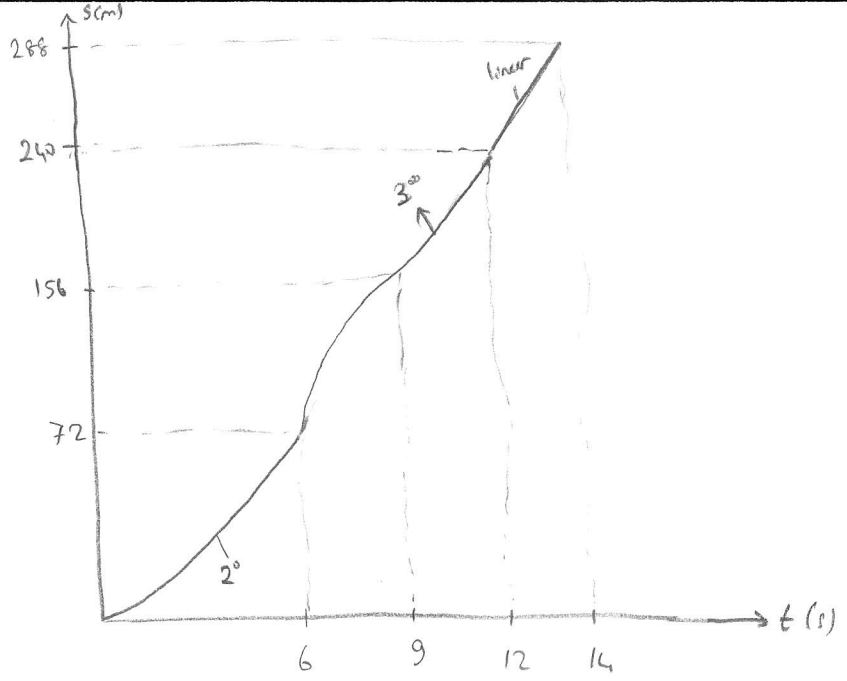
$\int_6^t \left(-\frac{2t^2}{3} + 12t - 24\right) dt = \int_{72}^{s} ds$

$\left(-\frac{2t^3}{9} + \frac{12t^2}{2} - 24t\right)\Big|_6^t = s - 72$

$-\frac{2t^3}{9} + 6t^2 - 24t - \left(-48 + 216 - 144\right) = s - 72$

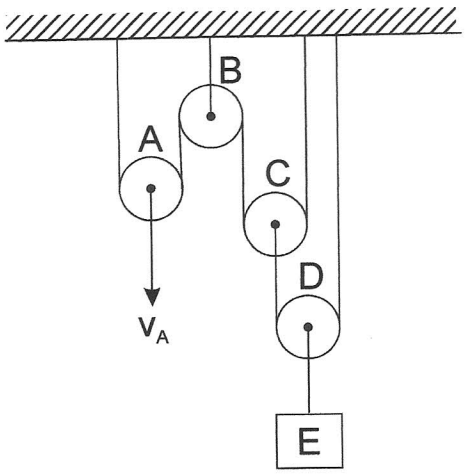
$\boxed{s = -\frac{2t^3}{9} + 6t^2 - 24t + 48}$





max. hız = 30 m/s
max. yol = 288 m/s

Soru 3)



A makarası v_A =4m/s hız ile aşağıya doğru çekildiğinde E bloğunun yükselirken ki hızını bulunuz.

$2s_A + 2s_C = l_1$ (Türevi alınır.)

$v_A = -v_C$

$v_A = 4\,m/s$

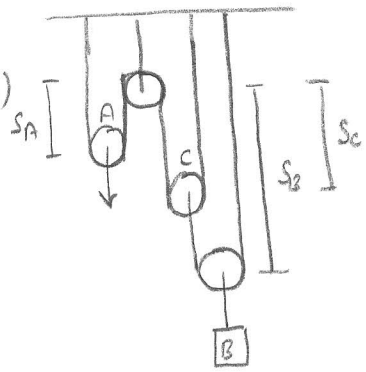
$v_C = -4\,m/s$

$s_B - s_C + s_B = l_2$ (Türevi alınır.)

$2v_B = v_C$

$2v_B = -4$

$\boxed{v_B = -2\,m/s}\ (\uparrow)$



Not:

$\left(v = \frac{ds}{dt}\right)$

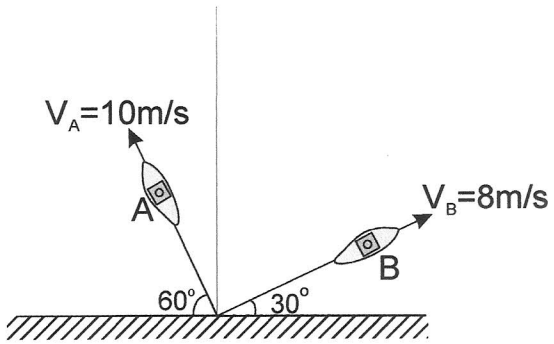
$\left(\dot{s} = v\right)$

Adı Soyadı:
No:
Öğretim Üyesi:

İTÜ

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ İNŞAAT FAKÜLTESİ
Dinamik (DNK201) Dersi 1. Yıl içi Sınavı **03/11/2016**

Soru 4)



İki gemi aynı anda kıyıdan ayrılmakta ve verilen hızlarda şekildeki doğrultularda hareket etmektedirler.
a) A gemisinin B gemisine göre hızını belirleyiniz $v_{A/B}$=?.
b) A ve B gemileri arasındaki mesafe t=60 saniye sonra ne kadardır?

Çözüm-4:

$$\vec{v}_A = \vec{v}_B + \vec{v}_{A/B}$$

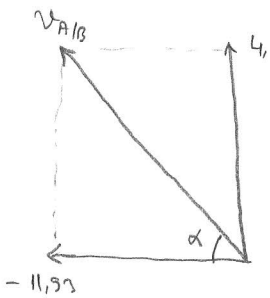
$$(-10.\cos 60)\vec{i} + (10\sin 60)\vec{j} = (8.\cos 30)\vec{i} + (8.\sin 30)\vec{j} + \vec{v}_{A/B}$$

$$\vec{v}_{A/B} = -11,93\,\vec{i} + 4,66\,\vec{j} \ \text{m/s}$$

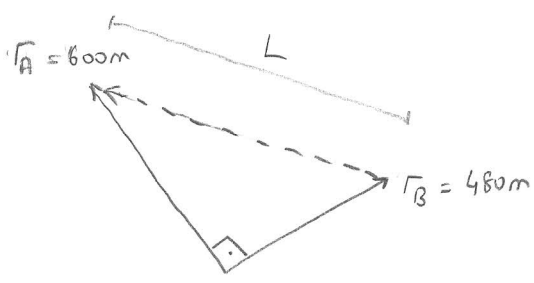
$$v_{A/B} = \sqrt{(-11,93)^2 + (4,66)^2} = 12,81 \text{ m/s} \quad \checkmark$$

$$\tan\alpha = \frac{4,66}{-11,93} = -0,3906$$

$$\alpha = -21,34°$$



→ Bu kısma gerek yok.



$v_A = 10$ m/s

$r_A = 10 \times 60 = 600$m

$v_B = 8$ m/s

$r_B = 8 \times 60 = 480$m

Kosinüs Teoremi:

$$L^2 = r_A^2 + r_B^2 - 2 r_A r_B \cdot \cos 90$$

$$= (600)^2 + (480)^2 - 2(600)(480)\cdot\cos 90$$

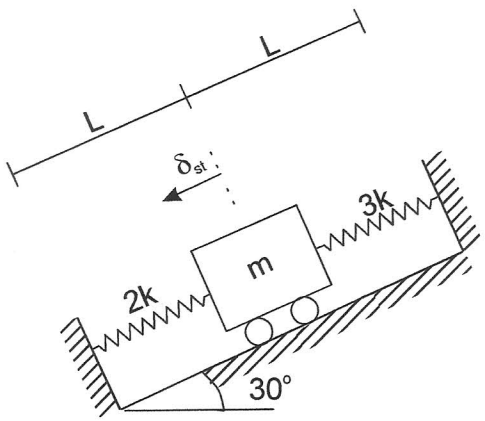
$$L = 768,375 \text{ m}$$

Adı Soyadı:
No:
Öğretim Üyesi:

İTÜ

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ İNŞAAT FAKÜLTESİ
Dinamik (DNK201) Dersi 1. Yıl içi Sınavı **03/11/2016**

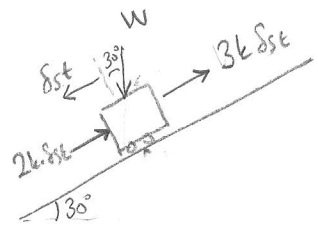
Soru 5)



a) Şekilde görüldüğü gibi kütle ortada olduğu zaman yaylarda uzama yoktur, δ_{st} bloğun statik denge konumunu gösterdiğine göre δ_{st}=? mm
b) Sistemin periyodu T=? saniye
(m=10 kg, k=180 N/cm, g=10 m/s^2)

Çözüm-5:

a)



1. yol:

$+\nearrow \Sigma F = 0$

$2k\,\delta_{st} + 3k\,\delta_{st} - W \cdot \sin 30 = 0$

$5k\,\delta_{st} - W \sin 30 = 0$

$(5 \times 18000)\,\delta_{st} - (10 \times 10)\sin 30 = 0$

$\delta_{st} = 0{,}000555\,m = \boxed{0{,}0555\,cm} = \boxed{0{,}555\,mm}$

2. yol:

$P = k.\delta$

$100.\sin 30 = 5\,k_{eş} \cdot \delta_{st}$

$mg - k_{eş}(x + \delta_{st}) = m\ddot{x}$ $\quad \boxed{m\ddot{x} + kx = 0}$

b)

$k_{eş} = 2k + 3k = \boxed{5k} = 5 \times 180 = \boxed{900\ N/cm} = \boxed{9 \times 10^4\ N/m}$ $\quad \left(N \Rightarrow \frac{kg.m}{s^2}\right)$

$\omega_0^2 = \frac{k}{m} = \frac{90000}{10} \Rightarrow \quad \omega_0 = \sqrt{\frac{90000}{10}} = \boxed{94{,}87\ rad/s}$

$\tau = \frac{2\pi}{\omega_0} = \frac{2.\pi}{94{,}87} = \boxed{0{,}066\ s}$ ✓