



SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

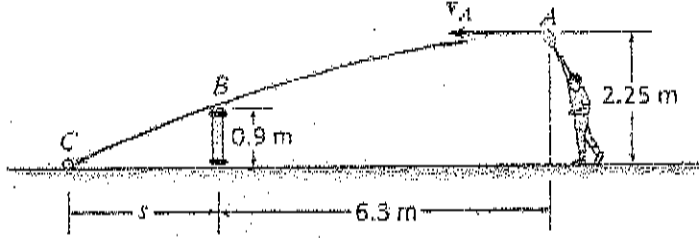
- I. Öğretim
II. Öğretim
A Şubesi
B Şubesi

MAK-214 DİNAMİK	ÖĞRENCİ ADI SOYADI			NO	İMZA	TARİH
	Arasınay Soruları					25.03.2019
SORU/PUAN	1/25	2/25	3/30	3/25		TOPLAM/105
ALINAN PUAN						

SORULAR

S1. Bir tenis oyuncusu topa A noktasında ilk hızı yatay olacak şekilde vuruyor. Topun B noktasındaki tenis ağına takılmadan hemen üzerinden geçmesi için,

- a) Topun A noktasındaki ilk hızını hesaplayınız.
b) Topun C noktasında yere çarptığı anda B noktasında olan yatay s mesafesini hesaplayınız.
c) Topun yere çarptığı andaki hızını vektörel olarak bulunuz.



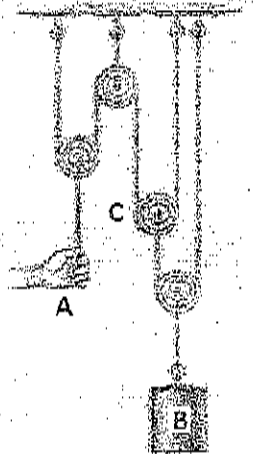
$$\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$$

$$\vec{v} = \frac{dx}{dt}\vec{i} + \frac{dy}{dt}\vec{j} + \frac{dz}{dt}\vec{k} = \dot{x}\vec{i} + \dot{y}\vec{j} + \dot{z}\vec{k}$$
$$= v_x\vec{i} + v_y\vec{j} + v_z\vec{k}$$

$$\vec{a} = \frac{d^2x}{dt^2}\vec{i} + \frac{d^2y}{dt^2}\vec{j} + \frac{d^2z}{dt^2}\vec{k} = \ddot{x}\vec{i} + \ddot{y}\vec{j} + \ddot{z}\vec{k}$$
$$= a_x\vec{i} + a_y\vec{j} + a_z\vec{k}$$

S2. Yanda şekli verilen makaralı sistemde A'daki ip 4 m/sn hızla aşağıya doğru çekiliyorsa,

- a) B'deki bloğun hızını ve
b) B'nin A'ya göre bağıl hızını belirleyiniz.
c) A aşağıya doğru 2 m çekiliyorsa B'deki bloğun yer değiştirme mesafesini ve yönünü belirleyiniz.



$$\vec{v}_B = \vec{v}_A + \vec{v}_{B/A} \quad \vec{v}_{B/A} = \text{B'nin A'ya göre hızı}$$

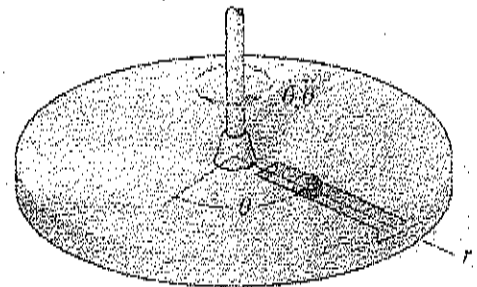
$$v_{B/A} = v_B - v_A$$

$$v_B = v_A + v_{B/A}$$

S3. Yandaki şekilde gösterilen dairesel platform dikey eksen etrafında dönmekte ve açısal konumu t'ye bağlı olarak şu ifadeyle verilmektedir: $\theta = (4t^{3/2})$, t: saniye ve θ : radyan

Bir bilye ise platform üzerindeki radyal bir kanal boyunca dışa doğru hareket etmekte ve radyal konumu t'ye bağlı olarak şu ifadeyle verilmektedir: $r = (0.1t^3)$, r: metre ve t: saniye

- a) t=1.5 saniye iken bilyenin aldığı açısal mesafeyi radyan cinsinden bulunuz.
b) t=1.5 saniye iken bilyenin radyal kanal boyunca aldığı mesafeyi metre cinsinden bulunuz.
c) t=1.5 saniye iken bilyenin hızını ve ivmesini vektörel olarak (e_r ve e_θ bileşenleri cinsinden) bulunuz.

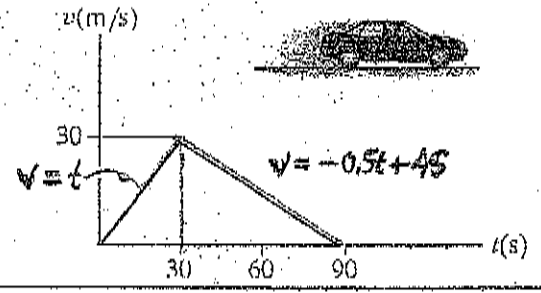


$$\vec{v} = \dot{r}\vec{e}_r + r\dot{\theta}\vec{e}_\theta$$

$$\vec{a} = (\ddot{r} - r\dot{\theta}^2)\vec{e}_r + (r\ddot{\theta} + 2\dot{r}\dot{\theta})\vec{e}_\theta$$

54. Yandaki şekilde gösterilen araç durağan halden doğrusal olarak harekete başlamakta ve aracın hız-zaman ilişkisi grafikte gösterilmektedir.

- Aracın konum-zaman (s-t) ve ivme-zaman (a-t) grafiklerini çiziniz.
- Aracın durduğu andaki konumunu hesaplayınız.
- Aracın t=60 saniyedeki konumunu hesaplayınız.



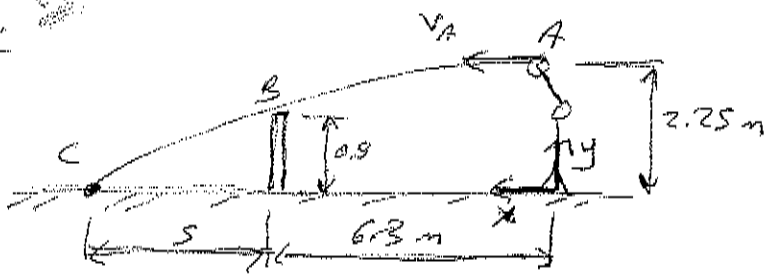
x-t eğrisi verilmişse v-t eğrisi, x-t eğrisinin eğimine eşittir. v-t eğrisi verilmişse a-t eğrisi, v-t eğrisinin eğimine eşittir. a-t eğrisi verilmişse t_1-t_2 zaman aralığında hızda meydana gelen değişim t_1-t_2 zaman aralığında a-t eğrisinin altında kalan alana eşittir. v-t eğrisi verilmişse t_1-t_2 zaman aralığında konumunda meydana gelen değişim t_1-t_2 zaman aralığında v-t eğrisinin altında kalan alana eşittir.

Not : Süre 100 dakikadır. Başarılar Dileriz.

Prof.Dr. Ramazan Kayacan

Prof.Dr. Ayşe Öndürücü

S1.



$$a_x = 0 \Rightarrow \underline{v_x = v_{0x} = v_A}$$

$$x = x_0 + v_A t$$

$$x_0 = 0 \Rightarrow \underline{x = v_A t}$$

$$a_y = -9.81 \text{ m/s}^2$$

$$v_y = v_{y0} - 9.81 t$$

$$v_{y0} = 0 \Rightarrow \underline{v_y = -9.81 t} \Rightarrow y = y_0 - 4.91 t^2$$

$$y_0 = 2.25 \text{ m}$$

$$\underline{y = 2.25 - 4.91 t^2}$$

* Top B noktasında ağa tahlimeden geçerken

$$x = 6.3 \text{ m} \quad y = 0.9 \text{ m}$$

$$x = 6.3 = v_A t \quad y = 0.9 = 2.25 - 4.91 t^2 \Rightarrow \underline{t = 0.52 \text{ s}}$$

$$\underline{v_A = \frac{6.3}{0.52} = 12.12 \text{ m/s}}$$

* Top A noktasında yere çarptığı anda

$$x = s + 6.3 \text{ m} \quad y = 0$$

$$\underline{s + 6.3 = 12.12 t}$$

$$y = 0 = 2.25 - 4.91 t^2 \Rightarrow \underline{t = 0.68 \text{ s}}$$

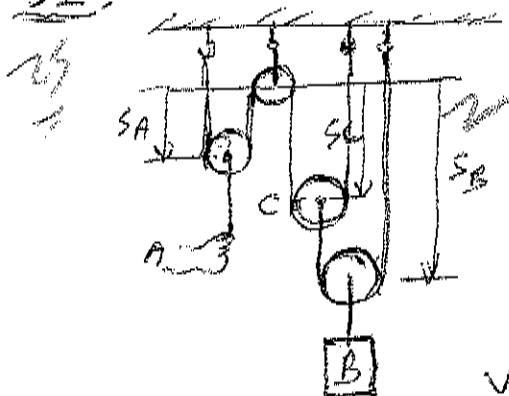
$$\underline{s = 12.12 \cdot (0.68) - 6.3 = 1.94 \text{ m}}$$

$$v_y = -9.81 \cdot (0.68) = -6.67 \text{ m/s}$$

$$v_x = 12.12 \text{ m/s}$$

$$\underline{\vec{v}_C = 12.12 \vec{i} - 6.67 \vec{j}}$$

S2.



$$L_{T1} = 2s_A + 2s_C \Rightarrow 0 = 2v_A + 2v_C$$

$$L_{T2} = s_B + (s_B - s_C) \Rightarrow 0 = 2v_B - v_C$$

$$v_A = 4 \text{ m/s} \Rightarrow \underline{v_C = -4 \text{ m/s}}$$

$$\underline{v_B = -2 \text{ m/s}}$$

$$\underline{v_{B/A} = v_B - v_A = (-2) - (4) = -6 \text{ m/s}}$$

A aşağıya doğru 2 m çabıtıyorsa L_{T1} 'in sabit kalması için C yukarıya doğru 2 m hareket eder,

C yukarıya doğru 2 m hareket ederse L_{T2} 'in sabit kalması için B yukarıya doğru 1 m hareket eder.

53. $\theta = 4t^{3/2}$ $r = 0.1t^3$

$\dot{\theta} = 6t^{1/2}$

$\dot{\theta} = 3t^{-1/2}$

$r' = \frac{dr}{dt} = 0.3t^2$

$r'' = \frac{d^2r}{dt^2} = 0.6t$

$\vec{v} = v_r \vec{e}_r + v_\theta \vec{e}_\theta = r' \vec{e}_r + r \dot{\theta} \vec{e}_\theta$

$\vec{v} = 0.3t^2 \vec{e}_r + (0.1t^3)(6t^{1/2}) \vec{e}_\theta$

$t = 1.5$ saniye için

$\vec{v} = 0.675 \vec{e}_r + 2.48 \vec{e}_\theta$

$v = \sqrt{0.675^2 + 2.48^2} = 2.57 \text{ m/s}$

$\theta = 4(1.5)^{3/2} = 7.35 \text{ radyan}$

$r = 0.1(1.5)^3 = 0.3375 \text{ metre}$

$\vec{a} = (r'' - r\dot{\theta}^2) \vec{e}_r + (r\ddot{\theta} + 2r'\dot{\theta}) \vec{e}_\theta$

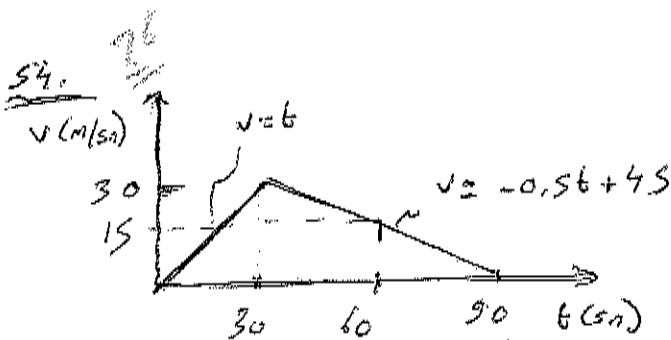
$\vec{a} = [0.6t - (0.1t^3)(6t^{1/2})^2] \vec{e}_r + [(0.1t^3)(3t^{-1/2}) + 2(0.3t^2)(6t^{1/2})] \vec{e}_\theta$

$\vec{a} = [0.6t - 3.6t^4] \vec{e}_r + [0.3t^{5/2} + 3.6t^{5/2}] \vec{e}_\theta$

$\vec{a} = (0.6t - 3.6t^4) \vec{e}_r + 3.9t^{5/2} \vec{e}_\theta$

$\vec{a} = (0.6 \cdot 1.5 - 3.6 \cdot 1.5^4) \vec{e}_r + 3.9 \cdot (1.5)^{5/2} \vec{e}_\theta$

$\vec{a} = -17.325 \vec{e}_r + 10.747 \vec{e}_\theta$



$a = \frac{dv}{dt}$ $v = \frac{ds}{dt}$ $\int ds = \int v dt$

egim egim Alan

Herz 0-30 sn analizinde sabit egim ile artmakta, 30-90 sn aralığında sabit hızla azalip sifir almaktadır.

0-30 sn analizinde $a = \frac{dv}{dt} = 1$ (sabit egim) $1 \frac{m}{s^2}$

30-90 sn analizinde

$a = \frac{dv}{dt} = -0.5$ (sabit egim)

$s - s_0 = \int_0^{30} t dt + \int_{30}^{90} (-0.5t + 45) dt$

$= 450 + 900 = 1350 \text{ m}$

