



FZK0101 SINAV No: _____

AD SOYAD: _____

ÖĞRENCİ NO: _____

FZK0101 FİZİK I - GÜZ 21-22 - ARA SINAV (A6 ve B6 şubeleri)

(Bu sınavı kendi çabamla ve hiçbir yardım olmadan yaptığımı garanti ederim. İMZА: _____)

- Sınavda kağıt kalem ve sınav kağıdı dışındaki tüm kaynakların ve araç gereçin kullanımına izin verilmez.
- Bu sınav **90 dakikadır** ve **kısa sorular** ve **dört** problemden oluşur. Sınav toplamı **100 puandır**.
- Cevaplar klasik şekilde ve açıklayıcı olarak yazılmalıdır. Yapılan işlemlerin ve kullanılan formüllerin gösterilmemiş sorulara puan verilmez.
- Yanıtlarımızı kesir olarak en sade halleri ile bırakabilirsiniz.

Kısa Sorular	Problem 1	Problem 2	Problem 3	Problem 4	Toplam

Formüller**Birim vektör notasyonu:**

$$\vec{A} = A_x \hat{i} + A_y \hat{j} + A_z \hat{k}$$

Skaler Çarpım:

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = A_x B_x + A_y B_y + A_z B_z$$

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = |A||B| \cos \phi$$

Vektör Çarpımı:

$$\vec{A} \times \vec{B} = \vec{C}$$

$$C_x = A_y B_z - A_z B_y$$

$$C_y = A_z B_x - A_x B_z$$

$$C_z = A_x B_y - A_y B_x$$

$$|\vec{A} \times \vec{B}| = |A||B| \sin \phi$$

Tek boyutlu hareket:

$$v_{av-x} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

$$v_x(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt}$$

$$a_{av-x} = \frac{v_{2x} - v_{1x}}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta v_x}{\Delta t}$$

$$a_x(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v_x}{\Delta t} = \frac{dv_x}{dt}$$

Sabit ivmeli hareket:

$$v_x(t) = v_{0x} + a_x t$$

$$x(t) = x_0 + v_{0x} t + \frac{1}{2} a_x t^2$$

$$v_x^2 = v_{0x}^2 + 2a_x(x - x_0)$$

Üç boyutlu hareket:

$$\vec{r}(t) = x(t)\hat{i} + y(t)\hat{j} + z(t)\hat{k}$$

$$\vec{v}_{av} = \frac{\vec{r}_2 - \vec{r}_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$$

$$\vec{v}(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \frac{d\vec{r}}{dt}$$

$$\vec{a}_{av} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

$$\vec{a}(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{d\vec{v}}{dt}$$

Değişken ivmeli hareket:

$$\vec{a} = \vec{a}(t), \text{ zamana bağlı ise}$$

$$\vec{v}(t) = \int_0^t \vec{a}(t) dt + \vec{v}_0$$

$$\vec{r}(t) = \int_0^t \vec{v}(t) dt + \vec{r}_0$$

Serbest Düşme:

$$a_x = 0, \quad a_y = -g$$

x bileşeni:

$$x(t) = x_0 + v_{0x} t, \quad v_x(t) = v_0$$

y bileşeni:

$$y(t) = y_0 + v_{0y} t + a_y t^2 / 2$$

$$v_y(t) = v_{0y} + a_y t$$

$$v_y^2 - v_{0y}^2 = 2(a_y)(y - y_0)$$

en yüksek nokta: $v_y = 0$ **Düzgün dairesel hareket:**

$$a_{merkezil} = v^2/R, \quad \vec{v} \perp \vec{a}_{rad}$$

$$\text{Periyot: } T = 2\pi R/v$$

Eğimli yolda hareket:

$$a_{merkezil} = v^2/R$$

$$a = \sqrt{a_\perp^2 + a_\parallel^2}$$

$$a_{paralel} = a_\parallel = \vec{v} \cdot \vec{a}/v$$

Göreli hareket:

$\vec{v}_{A/E}$: A'nın dünya(E) ya göre hızı
A'nın B'ye göre hızı:

$$\vec{v}_{A/B} = \vec{v}_{A/E} - \vec{v}_{B/E}$$

$$\sin 36.9^\circ = \cos 53.1^\circ = 0.6, \quad \sin 53.1^\circ = \cos 36.9^\circ = 0.8, \quad \sin 45^\circ = \cos 45^\circ = 1/\sqrt{2}$$

Kısa Sorular (20 puan)

- i) (6 p) Ankara'dan yola çıkan hızlı tren, Ankara-İstanbul arası 600km'lik yolun ilk kısmını 300 km/h, ikinci kısmını ise 200km/h'lik ortalama süratler ile alıyor. Trenin kalkış ve varış noktaları arasındaki kuş uçuşu mesafe 400km'dir. Trenin Ankara'dan İstanbul'a kadar geçen süredeki ortalama süratini ve ortalama hızının büyüklüğünü bulunuz.

ortalama surat=

$v_{\text{ort}} =$

- ii) (10 p) Aşağıdaki kısımları birer cümlelik açıklamalar yazarak cevaplayınız? **Açıklaması olmayan ya da yanlış olan şıklara puan verilmez.**

- Düzgün dairesel harekette, ivme sabittir. (D) (Y)

Açıklama: _____

- Düzgün dairesel harekette, hız sabittir. (D) (Y)

Açıklama: _____

- Düzgün dairesel harekette, \vec{a}_\perp sabittir (D) (Y)

Açıklama: _____

- Düzgün dairesel harekette, $\vec{v} \cdot \vec{a} = 0$. (D) (Y)

Açıklama: _____

- Düzgün dairesel harekette, $\vec{v} \times \vec{a} = 0$. (D) (Y)

Açıklama: _____

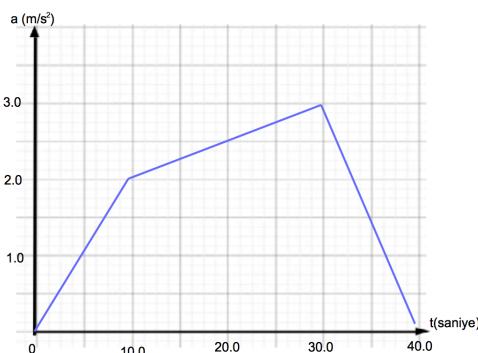
- c) (4 p) Aşağıdaki grafikte tek boyutta ivmelenmesi verilen aracın ilk hızı -60m/s ve ilk konumu ise -200m olarak verilmiştir.

Grafiğe göre 0-40s aralığında aracın ortalama ivmesi nedir?

$a_{\text{ort}} =$

Araç hangi zaman(lar)da durmaktadır?

$t_{(v=0)} =$



Problem 1 (20 puan)

A ve **B** olarak adlandırılan iki bisikletçinin konumları zamana bağlı olarak

$$\vec{r}_A = (-2t + 1)\hat{i} + t^2\hat{j}, \quad \vec{r}_B = (t^2 + 1)\hat{i} - 2\hat{j}$$

şeklinde verilmiştir ve \vec{r} metre cinsindendir.

a) (5 p) **A** ve **B**'nin $t = 2$ 'inci saniyedeki konumlarını bulunuz.

$$\boxed{\vec{r}_A(2s)=}$$

$$\boxed{\vec{r}_B(2s)=}$$

b) (5 p) **A** ile **B** arasındaki mesafeyi ($D(t)$) zamanın fonksiyonu olarak bulunuz.

$$\boxed{D(t)=}$$

c) (5 p) **A** ve **B**'nin $t = 2$ saniyedeki hızlarını bulunuz.

$$\boxed{\vec{v}_A(2s)=}$$

$$\boxed{\vec{v}_B(2s)=}$$

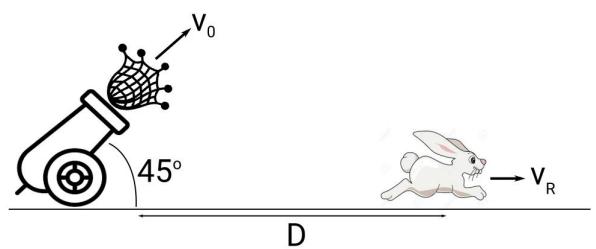
e) (5 p) **B**'nin **A**'ya göre hızını $t = 2$ saniye için bulunuz.

$$\boxed{\vec{v}_{B/A}(2s)=}$$

Problem 2 (20 puan)

Kafesinden kaçan bir tavşan $v_R = 10\sqrt{2}$ m/s hızla gösterildiği şekilde yatay düzlemede kaçmaktadır. Tavşanı yakalamak için 45° açı ile ve v_0 ilk sürat ile bir ağ fırlatılmıştır. Ağ ilk fırlatıldığından tavşan ateş mekanizmasının $D = 30$ m uzağında ise, tavşanı yakalamak için gereken v_0 süratini nedir? Hava sürtünmesini ihmal ediniz.

$$[g = 10 \text{ m/s}^2, \sin 45^\circ = \cos 45^\circ = \sqrt{2}/2 \text{ alınız.}]$$



$$v_0 =$$

Problem 3 (20 puan)

Bir otomobilin konumu zamana bağlı olarak.

$$\vec{r}(t) = 12t\hat{\mathbf{i}} + (t^3 - 3)\hat{\mathbf{j}} \text{ metre}$$

olarak verilmiştir.

- (a) (5 p) Aracın $t = 0$ ve $t = 2\text{s}$ aralığındaki ortalama hızını bulunuz.

$$\vec{v}_{ort}(2s - 0s) = \quad \hat{\mathbf{i}} + \quad \hat{\mathbf{j}}$$

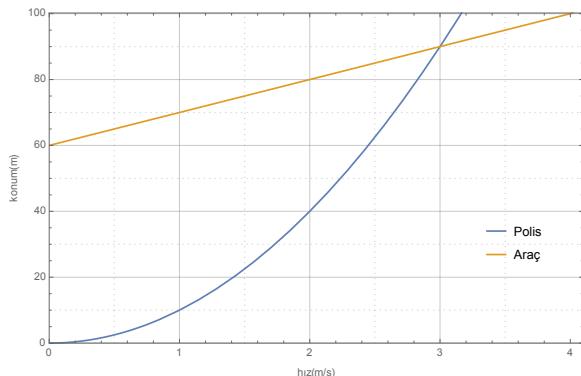
- (b) (8 p) Aracın $t = 0$ ve $t = 2\text{s}$ aralığındaki ortalama ivmesini bulunuz.

$$\vec{a}_{ort}(2s - 0s) = \quad \hat{\mathbf{i}} + \quad \hat{\mathbf{j}}$$

- (c) (7 p) Aracın $t = 2$ saniyede hız ve ivme vektörlerinin yaptığı açıyı bulunuz. *Yanıtınızı açınının cosinüsü, sinüsü ya da tanjantı şeklinde de verebilirsiniz. Bu durumda belirtiniz.*

$$\theta_{\vec{v}-\vec{a}}(2s) =$$

Problem 4 (20 puan)



Şekilde bir polisin yanından geçen bir aracı yakalamasına ait konum zaman grafikleri verilmiştir. Polis yanından geçen aracı yakalamak için karar verip motosikletini çalıştırılmış ve $t = 0$ anında hareket ettirerek sabit ivme ile yol almıştır. Araçlar düzgün bir yolda ilerlemektedirler.

a) (8 puan) Grafiği okuyarak aşağıdakileri bulunuz.

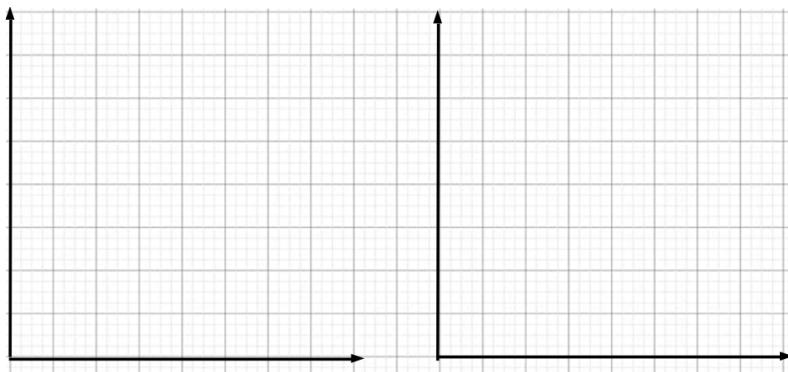
- Polisin ilk hızı $v_{0,Polis} =$, Polisin ilk konumu $x_{0,Polis} =$
- Aracın ilk hızı $v_{0,Arac} =$, Aracın ilk konumu $x_{0,Arac} =$

b) (4 puan) Polisin ivmesini ve aracı yakaladığındaki hızını bulunuz.

$$a_{Polis} = \boxed{}$$

$$v_{Polis} = \boxed{}$$

c) (6 puan) Polisin hız-zaman ve ivme-zaman grafiklerini aşağıdaki ölçekli alanlara çiziniz. Eksenlerini, birimlerini ve rakamlarını doğru ifade ediniz.



d) (2 puan) Polis araç yanından geçtikten kaç saniye sonra hareketine başlamıştır? Polisin tepki süresini bulunuz.