2026-2027 · MAARİF MODELİ · 4 SORU + ÇÖZÜM

11. Sınıf Fizik 1. Dönem 2. Yazılı Soruları ve Cevapları (2026-2027)

Statik ve kinetik sürtünme, düzgün çembersel hareket, elektriksel kuvvet ve alan, limit hız. Kuvvetleri önce serbest cisim diyagramında göster, sonra hesapla.

Yazılıda neler var?

Bu sayfa, 11. sınıf fizik dersinin 1. dönem 2. ortak yazılısına göre hazırlandı. MEB'in konu-soru dağılım tablosunda bu yazılı için 5 senaryo var ve senaryolar 7–8 soru içeriyor. Kapsam geniş: Kuvvet ve Hareket ünitesinin tamamı ile Elektrik ve Manyetizma ünitesinin ilk iki çıktısı. Okulunun hangi senaryoyu seçtiğini fizik öğretmenine sor.

- **Düzgün çembersel hareket (FİZ.11.1.9 ve 11.1.10).** Hız ve ivme vektörlerinin yönü, merkezcil kuvvet, periyot ve frekans. En çok soru buradan gelir: senaryolarda 2–3 soru.
- **Elektriksel kuvvet ve alan (FİZ.11.2.1 ve 11.2.2).** Coulomb yasası ve noktasal yükün elektrik alanı. Elektriksel kuvvet her senaryoda var.
- **Sürtünme (FİZ.11.1.6 ve 11.1.7).** Statik ve kinetik sürtünmeyi ayırt etmek, $f = k \cdot N$ modeliyle hesap yapmak.
- **Limit hız (FİZ.11.1.8).** Hava direncinin hıza bağlı artması ve limit hıza etki eden etkenler. Dört senaryoda var.
- **Bazı senaryolarda ek olarak.** Serbest düşme, iki boyutta hareket ve Newton'ın hareket yasaları (1. yazılı konuları).

Çözümlü yazılı soruları.

Sınav 100 puan üzerinden. Her soruyu önce kâğıda çöz; işlemini, birimini ve gerekçeni yaz. Sonra çözümü aç.

SORU 1 Kutuyu yerinden oynatmak — 25 puan

4 kg kütleli bir kutu yatay zeminde duruyor. Kutu ile zemin arasındaki statik sürtünme katsayısı $k_s = 0{,}5$, kinetik sürtünme katsayısı $k_k = 0{,}3$'tür. Kutuya yatay doğrultuda F kuvveti uygulanıyor. ($g = 10\ m/s^2$ alınız.)

a) F = 15 N iken kutu hareket eder mi? Kutuya etki eden sürtünme kuvveti kaç N'dur?

b) F = 28 N iken kutunun ivmesi kaç m/s^2'dir?

c) Kutu hareket ederken F kuvveti 12 N'a düşürülürse kutunun hareketi nasıl olur? Gerekçesini yazınız.

Çözümü ve puanlamayı aç

Zeminin tepki kuvveti $N = m \cdot g = 4 \cdot 10 = 40$ N. En büyük statik sürtünme: $f_{s,max} = 0{,}5 \cdot 40 = 20$ N. Kinetik sürtünme: $f_k = 0{,}3 \cdot 40 = 12$ N.

a) 15 N < 20 N olduğu için kutu **hareket etmez**. Kutu dengede kaldığına göre statik sürtünme, uygulanan kuvvete eşittir: **15 N** (20 N değil).

b) 28 N > 20 N, kutu harekete geçer ve kinetik sürtünme etki eder. $F_{net} = 28 - 12 = 16$ N, $a = 16 / 4 =$ **$4\ m/s^2$**.

c) F = 12 N kinetik sürtünmeye eşittir; net kuvvet sıfır olur. Kutu, o andaki hızıyla **sabit hızla** hareketine devam eder (Newton'ın 1. yasası).

> Puanlama: a) 9 puan, b) 9 puan, c) 7 puan.

SORU 2 Yatay virajı dönen araba — 30 puan

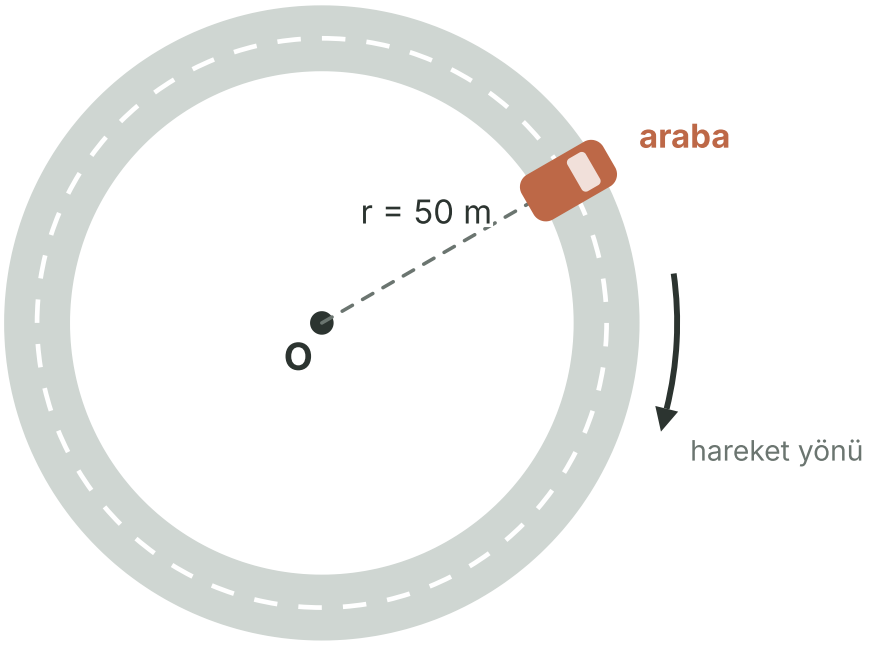
1200 kg kütleli bir araba, yarıçapı 50 m olan yatay bir virajı 10 m/s sabit süratle dönüyor. Lastikler ile yol arasındaki statik sürtünme katsayısı $k_s = 0{,}8$'dir. ($g = 10\ m/s^2$, $\pi = 3$ alınız.)

a) Arabanın hız vektörünün ve ivme vektörünün yönünü yazınız.

b) Arabayı virajda tutan merkezcil kuvvet kaç N'dur? Bu kuvveti hangi kuvvet sağlar?

c) Araba bu virajı kaymadan en fazla hangi süratle dönebilir?

d) Araba 10 m/s süratle tam bir tur atsaydı bu tur kaç saniye sürerdi?



Yatay ve çembersel virajın üstten görünüşü. Virajın merkezi O, yarıçapı 50 m'dir.

Çözümü ve puanlamayı aç

a) Hız vektörü her an çembere **teğettir** (hareket yönünde). İvme vektörü her an **çemberin merkezine (O'ya) doğrudur**. Sürat sabit olsa da hızın yönü değiştiği için ivme vardır.

b) $F_m = m \cdot v^2 / r = 1200 \cdot 10^2 / 50 =$ **2400 N**. Bu kuvveti lastiklerle yol arasındaki **statik sürtünme kuvveti** sağlar; merkeze doğrudur.

c) Sürtünmenin sağlayabileceği en büyük kuvvet: $0{,}8 \cdot 1200 \cdot 10 = 9600$ N. $m \cdot v^2 / r = 9600$ ise $v^2 = 9600 \cdot 50 / 1200 = 400$, **v = 20 m/s**.

d) $T = 2\pi r / v = 2 \cdot 3 \cdot 50 / 10 =$ **30 s**.

Puanlama: a) 6 puan, b) 9 puan, c) 9 puan, d) 6 puan.

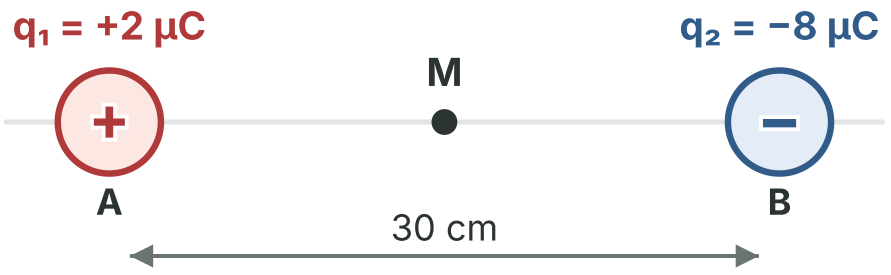
SORU 3 İki yük arasındaki kuvvet ve alan — 25 puan

Havada, aralarında 30 cm bulunan A ve B noktalarına $q_1 = +2\ \mu C$ ve $q_2 = -8\ \mu C$ noktasal yükleri sabitleniyor. M, AB doğru parçasının orta noktasıdır. ($k = 9 \cdot 10^9\ N \cdot m^2/C^2$, $1\ \mu C = 10^{-6}\ C$ alınız.)

a) Yükler arasındaki elektriksel kuvvet kaç N'dur? Kuvvet itme mi, çekme mi?

b) M noktasındaki bileşke elektrik alanın büyüklüğünü ve yönünü bulunuz.

c) Yükler arasındaki uzaklık 15 cm'ye indirilirse aralarındaki kuvvet kaç N olur?



A'da $q_1 = +2\ \mu C$, B'de $q_2 = -8\ \mu C$; AB = 30 cm, M orta nokta.

Çözümü ve puanlamayı aç

a) $F = k \cdot |q_1| \cdot |q_2| / d^2 = 9 \cdot 10^9 \cdot (2 \cdot 10^{-6}) \cdot (8 \cdot 10^{-6}) / (0{,}3)^2 = 0{,}144 / 0{,}09 =$ **1,6 N**. Yükler zıt işaretli olduğu için kuvvet **çekmedir**.

b) M, her yüke 0,15 m uzaklıktadır. q_1'in alanı: $9 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{-6} / 0{,}0225 = 8 \cdot 10^5$ N/C, artı yükten uzağa, yani B'ye doğru. q_2'nin alanı: $9 \cdot 10^9 \cdot 8 \cdot 10^{-6} / 0{,}0225 = 3{,}2 \cdot 10^6$ N/C, eksi yüke doğru, yani yine B'ye doğru. Aynı yönlü oldukları için toplanır: **$4 \cdot 10^6$ N/C, A'dan B'ye doğru**.

c) Kuvvet uzaklığın karesiyle ters orantılıdır. Uzaklık yarıya inince kuvvet 4 katına çıkar: $4 \cdot 1{,}6 = \mathbf{6{,}4\ N}$.

> Puanlama: a) 8 puan, b) 11 puan, c) 6 puan.

SORU 4 Paraşütçünün hız–zaman grafiği

20 puan

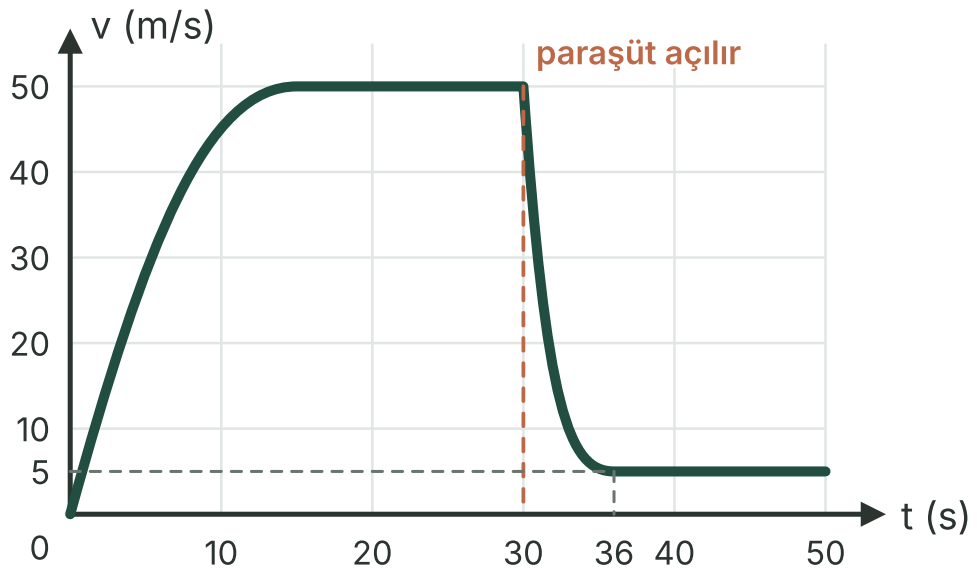
Bir paraşütçü, yüksekte duran bir helikopterden atlıyor ve bir süre paraşütünü açmadan düşüyor. 30. saniyede paraşütünü açıyor. Grafik, paraşütçünün hızının zamanla değişimini gösteriyor.

a) Paraşütçüye etki eden net kuvvetin sıfır olduğu zaman aralıklarını yazınız.

b) 0–15 s arasında ivmesi neden giderek azalıyor?

c) Paraşüt açıldıktan hemen sonra hız neden azalıyor? Bu sırada net kuvvetin yönü nedir?

d) Limit hızı etkileyen iki etken yazınız.



Paraşütçünün hız–zaman grafiği. Paraşüt 30. saniyede açılıyor.

Çözümü ve puanlamayı aç

a) Hızın sabit olduğu aralıklarda ivme, dolayısıyla net kuvvet sıfırdır: **15–30 s ve 36–50 s**. Bu aralıklarda hava direnci ağırlığa eşittir; paraşütçü limit hızdadır.

b) Hava direnci hız arttıkça artar. Ağırlık sabit kaldığı için net kuvvet (ağırlık – direnç) giderek azalır; bu yüzden ivme de azalır ve hız artışı yavaşlar.

c) Paraşüt açılınca kesit alanı büyür ve aynı hızda hava direnci ağırlıktan çok daha büyük olur. Net kuvvet **yukarı** yönlüdür; paraşütçü yavaşlar. Hız azaldıkça direnç de azalır ve direnç yeniden ağırlığa eşit olunca yeni limit hıza (5 m/s) ulaşılır.

d) Örnek cevap: cismin **kesit alanı ve şekli**, cismin **ağırlığı (kütlesi)**, havanın yoğunluğu. Kesit alanı büyüdükçe limit hız küçülür; ağırlık arttıkça limit hız büyür.

> Puanlama: a) 5 puan, b) 5 puan, c) 6 puan, d) 4 puan.

Yazılıda puan kaybettiren hatalar.

- Kutu hareket etmiyorken statik sürtünmeyi en büyük değeri ($k_s \cdot N$) sanmak. Kutu dengedeyse sürtünme, uygulanan kuvvete eşittir.
- Sabit süratle dönen cismin ivmesi yok sanmak. Hızın yönü değiştiği için merkeze doğru ivme vardır.
- Merkezcil kuvveti ayrı bir kuvvet gibi diyagrama eklemek. Merkezcil kuvveti sürtünme, ip gerilmesi ya da ağırlık gibi bir kuvvet sağlar.
- Coulomb hesabında cm ve µC'yi çevirmeden kullanmak. Uzaklık metre, yük coulomb olmalıdır.
- Elektrik alanın yönünü karıştırmak. Alan artı yükten dışarı, eksi yüke doğrudur.