Limit Hız

Çalışma Kâğıdı · 30 Soru · Kolaydan Zora

Ad Soyad _____ Sınıf / No _____ Tarih _____

KONU ÖZETİ

- Bir akışkan (hava, su) içinde hareket eden cisme, hareketine zıt yönde **direnç (sürüklenme) kuvveti** etki eder: **Fd = k · A · ϑ²**.
- **k:** cismin şekline ve içinde hareket ettiği akışkana bağlı sürtünme katsayısı; **A:** cismin hareket doğrultusuna dik en büyük kesit alanı; **ϑ:** cismin akışkana göre hızı. Direnç kuvveti hızın karesiyle artar.
- Düşmeye başlayan cismin hızı arttıkça direnç kuvveti büyür, net kuvvet ve ivme azalır. Direnç kuvveti ağırlığa eşit olunca net kuvvet sıfır olur ve cisim sabit hızla düşer. Bu sabit hıza **limit hız** denir.
- Limit hız: m · g = k · A · ϑ² → **ϑ(limit) = √(m · g / (k · A))**. Kütle ve çekim ivmesi arttıkça artar; kesit alanı ve sürtünme katsayısı arttıkça azalır.
- Limit hıza yaklaşan cismin ϑ-t grafiği eğimi giderek azalan bir eğridir; ivmesi zamanla sıfıra iner. Paraşüt açıldığında kesit alanı büyür, direnç ağırlıktan büyük olur, cisim yavaşlayarak daha küçük yeni bir limit hıza ulaşır.
- Uygulamalar: paraşütle iniş, yağmur ve dolu tanelerinin zararsız hızlarla yere düşmesi, araç ve uçak tasarımında aerodinamik biçimler, uzay araçlarının atmosfere girişi.

KOLAY Isınma Soruları (1–10)

1 Boşlukları doldurunuz.

a) Akışkan içinde hareket eden cisme hareketine zıt yönde etki eden kuvvete ..... kuvveti denir.

b) Direnç kuvveti ağırlığa eşit olduğunda cismin ulaştığı sabit hıza ..... denir.

c) Limit hıza ulaşan cisme etki eden net kuvvet ..... olur.

d) Direnç kuvveti, cismin hızının ..... ile doğru orantılıdır.

2 Aşağıdaki ifadelerin doğru (D) ya da yanlış (Y) olduğunu belirtiniz.

(…) Hava içinde düşen cismin ivmesi, hızı arttıkça azalır.

(…) Limit hıza ulaşan paraşütçünün ivmesi g'dir.

(…) Kesit alanı büyük olan cismin limit hızı, diğer değişkenler aynıysa daha küçüktür.

(…) Direnç kuvveti cismin akışkana göre hızına bağlı değildir.

3 Hava içinde düşen bir cisme etki eden direnç kuvvetinin bağlı olduğu değişkenler hangi seçenekte doğru verilmiştir?

A) Kütle ve yer çekimi ivmesi
B) Yalnızca kütle
C) Kesit alanı, hız ve sürtünme katsayısı
D) Yalnızca hız
E) Cismin sıcaklığı ve rengi

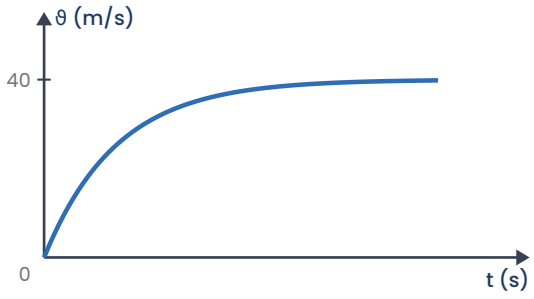
4 Sürtünme katsayısı k = 0,5 kg/m³, kesit alanı 0,8 m² olan bir cisim hava içinde 10 m/s hızla hareket ediyor. Cisme etki eden direnç kuvveti kaç N'dur?

A) 40 N B) 60 N C) 80 N D) 120 N E) 400 N

5 Limit hıza ulaşarak düşen bir yağmur damlası için hangisi doğrudur?

A) İvmesi g'dir.
B) Hızı artmaya devam eder.
C) Direnç kuvveti sıfırdır.
D) Direnç kuvveti damlanın ağırlığına eşittir.
E) Ağırlığı direnç kuvvetinden büyüktür.

6 Yeterince yüksekten bırakılan bir cismin hız-zaman grafiği verilmiştir.
a) Cismin ivmesi zamanla nasıl değişir?
b) Grafikte işaretlenen 40 m/s değeri neyi gösterir?



7 Eşleştiriniz.
1) Paraşütün açılması 2) Hızlı trenlerin burnunun sivri yapılması 3) Dolu tanelerinin çok büyük hızlara ulaşmadan yere düşmesi
a) Direnç kuvvetini azaltmak b) Limit hızın varlığı c) Kesit alanını artırarak limit hızı küçültmek

8 Bir paraşütçünün limit hızını **azaltmak** için aşağıdakilerden hangisi yapılmalıdır?

A) Kütlesini artırmak
B) Başı aşağı düşey konumda düşmek
C) Daha yüksekten atlamak
D) Paraşütü daha geç açmak
E) Paraşütün kesit alanını büyütmek

9 Havası boşaltılmış bir tüpte ve hava dolu bir tüpte aynı tüy aynı yükseklikten bırakılıyor. Tüyün hangi tüpte limit hıza ulaşabileceğini açıklayınız.

10 Limit hıza ulaşmış bir cismin konum-zaman grafiği bu andan sonra nasıl bir çizgi olur?

A) Zaman eksenine paralel doğru
B) Eğimi sabit olan doğru
C) Eğimi giderek artan eğri
D) Eğimi giderek azalan eğri
E) Orijine dönen eğri

ORTA Pekiştirme Soruları (11–20)

11 Toplam kütlesi 80 kg olan bir paraşütçü ve donanımı için k · A çarpımı 0,32 kg/m'dir. Paraşütçünün limit hızı kaç m/s'dir? (g = 10 m/s²)

A) 40 m/s B) 50 m/s C) 75 m/s D) 100 m/s E) 250 m/s

12 Kütlesi 80 kg olan ve k · A çarpımı 0,32 kg/m olan bir paraşütçü 25 m/s hıza ulaştığı anda
a) Direnç kuvveti kaç N'dur?
b) Paraşütçünün ivmesi kaç m/s²'dir?

13 Aynı şekil ve kesit alanına sahip iki cisimden K'nin kütlesi L'nin kütlesinin 4 katıdır. Aynı ortamda düşen bu cisimlerin limit hızları oranı ϑK / ϑL kaçtır?

A) 0,25 B) 0,5 C) 2 D) 4 E) 16

14 Kütlesi ve şekli aynı kalan bir cismin kesit alanı 4 katına çıkarılırsa aynı ortamdaki limit hızı nasıl değişir?

A) 4 katına çıkar
B) 2 katına çıkar
C) Değişmez
D) Yarıya iner
E) Dörtte birine iner

15 Bir öğrenci aynı büyüklükteki kâğıt kapları (muffin kalıpları) iç içe geçirerek kütleyi artırıyor ve her seferinde kapların limit hızını ölçüyor.
a) Bağımsız ve bağımlı değişkenler nelerdir?
b) Kontrol edilen iki değişken yazınız.
c) Kap sayısı 1'den 4'e çıkarıldığında limit hızın nasıl değişmesini beklersiniz?

16 Paraşütü kapalıyken 50 m/s limit hızla düşen bir paraşütçü paraşütünü açıyor ve k · A çarpımı 25 katına çıkıyor. Yeni limit hız kaç m/s olur?
A) 2 m/s B) 4 m/s C) 5 m/s D) 10 m/s E) 25 m/s

17 Paraşütünü açan bir paraşütçü için paraşüt açıldıktan hemen sonraki durum hangisidir?
A) Direnç kuvveti ağırlıktan büyüktür; paraşütçü yavaşlar.
B) Direnç kuvveti sıfırdır.
C) Net kuvvet aşağı yönlüdür; paraşütçü hızlanır.
D) İvmesi g'ye eşittir.
E) Direnç kuvveti ağırlığa eşittir; hız değişmez.

18 Otomobil ve uçak gövdelerinin aerodinamik (akış çizgili) tasarlanmasının amacı nedir? Bu tasarım yakıt tüketimini nasıl etkiler?

19 Hava içinde düşen bir cismin ivmesinin hızına bağlı değişimi için hangisi doğrudur? (Yer çekimi ivmesi sabit)

A) Hız arttıkça ivme artar.
B) İvme hızdan bağımsız olarak sıfırdır.
C) İvme her zaman g'dir.
D) Hız arttıkça ivme önce artar sonra sabit kalır.
E) Hız arttıkça ivme azalır; limit hızda sıfır olur.

20 Suya bırakılan bir taş, sudaki limit hızına havada bırakılan aynı taşın havadaki limit hızından çok daha kısa sürede ulaşır. Sudaki limit hızın havadakinden küçük olmasının nedeni nedir?

ZOR Düşünme Soruları (21–30)

21 Kütlesi 2 kg olan bir cisim yüksekten bırakılıyor ve hızı ölçülerek tabloya yazılıyor. (g = 10 m/s²)
a) Cismin limit hızı kaç m/s'dir?
b) Cisim limit hızla düşerken ona etki eden direnç kuvveti kaç N'dur?
c) Cisim için k · A çarpımı kaç kg/m'dir?

t (s)	0	1	2	3	4	5	6
ϑ (m/s)	0	8,9	13,6	15,3	15,8	15,9	16,0

22 Aynı ortamda düşen K, L ve M cisimlerinin kütleleri sırasıyla m, 2m ve 2m; kesit alanları A, 2A ve A'dır. Cisimlerin sürtünme katsayıları eşittir. Limit hızları ϑK, ϑL ve ϑM arasındaki ilişki nedir?

A) $\vartheta K < \vartheta L < \vartheta M$ B) $\vartheta K = \vartheta L < \vartheta M$ C) $\vartheta M < \vartheta K = \vartheta L$ D) $\vartheta K = \vartheta L = \vartheta M$ E) $\vartheta L < \vartheta K < \vartheta M$

23 Yüksek bir dağda (seyrek havada) havanın sürtünme katsayısı, deniz seviyesindekinin 0,64 katıdır. Aynı paraşütçü aynı donanımla her iki yerde limit hızla iniyor. (Çekim ivmesinin değişimini ihmal ediniz.)

a) Dağdaki limit hız, deniz seviyesindekinin kaç katıdır?

b) Bu sonuç yüksek rakımda yapılan paraşüt atlayışları için ne anlama gelir?

24 Aynı maddeden yapılmış küresel iki doludan birinin yarıçapı diğerinin 4 katıdır. Kütle hacimle (r^3), kesit alanı r^2 ile orantılıdır. Büyük dolunun limit hızı küçüğünkünün kaç katıdır? (Sürtünme katsayıları eşit)

A) 0,5 B) 0,8 C) 1 D) 1,5 E) 2

25 200 kg kütleli bir yük, paraşütle en fazla 8 m/s limit hızla yere indirilmek isteniyor. Havanın sürtünme katsayısı $k = 1{,}25\ kg/m^3$ alınırsa paraşütün kesit alanı en az kaç m^2 olmalıdır? ($g = 10\ m/s^2$)

A) 25 m^2 B) 37,5 m^2 C) 40 m^2 D) 50 m^2 E) 75 m^2

26 Limit hızı 40 m/s olan bir cisim bırakıldıktan sonra hızı 20 m/s olduğu anda ivmesi kaç m/s²'dir? (g = 10 m/s²)

A) 5 m/s²
B) 7,5 m/s²
C) 10 m/s²
D) $\frac{40}{3}$ m/s²
E) 15 m/s²

27 Bir öğrenci kâğıt kapları farklı yüksekliklerden bırakıp yere varış sürelerini ölçüyor. Yükseklik küçükken süre yaklaşık $\sqrt{h}$ ile orantılı değişirken, yükseklik arttıkça süre-yükseklik ilişkisi doğrusal hâle geliyor. Bu gözlemi limit hız kavramıyla açıklayınız.

28 Serbest paraşütçüler hızlarını vücut pozisyonuyla ayarlar. Bir paraşütçünün yüzüstü, kollar açık pozisyonda hareket doğrultusuna dik kesit alanı 0,8 m², başı aşağı dik pozisyonda 0,2 m²'dir (sürtünme katsayısı değişmiyor kabul ediliyor).
a) Başı aşağı pozisyondaki limit hız, yüzüstü pozisyondakinin kaç katıdır?
b) Yüzüstü pozisyondaki limit hız 50 m/s ise başı aşağı pozisyondaki kaç m/s'dir?

29 Kesit alanları ve şekilleri aynı olan K ve L cisimlerinin kütleleri sırasıyla m ve 4m'dir. İki cisim de aynı ortamda limit hızlarıyla düşmektedir. L'ye etki eden direnç kuvvetinin K'ye etki edene oranı kaçtır? L'nin limit hızı K'ninkinin kaç katıdır?

A) 4 ve 4 B) 2 ve 2 C) 4 ve 2 D) 16 ve 4 E) 1 ve 2

30 Hava içinde düşen cisimlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?
I. Limit hıza ulaşan cismin mekanik enerjisi korunur.
II. Aynı yükseklikten bırakılan, aynı boyutta demir ve tahta bilyeden demir olanın limit hızı daha büyüktür.
III. Limit hız, yer çekimi ivmesi arttıkça artar.

A) Yalnız I B) Yalnız III C) II ve III D) I ve II E) I, II ve III

Takıldığın soruyu işaretle, konu özetine tekrar göz at. Başarılar!
Diğer konuların çalışma kâğıtları ve deneme sınavları: **maarifpdf.com.tr**