Sürtünme Kuvveti

Cevap Anahtarı · Kısa Çözümler

KOLAY Isınma Soruları (1–10)

1 **a) statik b) kinetik c) normal d) büyüktür**

2 **Y – D – Y – D**
Sürtünme temas alanına bağlı değildir; katsayı birimsizdir (f / N).

3 **A) 30 N**
$f_k = k_k \cdot N = 0{,}3 \cdot 100 = 30$ N

4 **E**
Sürtünme katsayısı ve normal kuvvet belirleyicidir; alan etkilemez.

5 **20 N, itme kuvvetine zıt yönde (statik sürtünme)**
Cisim durgun kaldığı için net kuvvet sıfırdır: $f_s = F$.

6 **1-a 2-b 3-a 4-b**

7 **B**
Önce statik sürtünme F'ye eşittir; en büyük değeri aşılınca cisim kayar ve daha küçük kinetik sürtünme etki eder.

8 **a) 20 N b) Hareket etmez; sürtünme kuvveti 15 N**
$f_{s,max} = 0{,}4 \cdot 50 = 20$ N > 15 N olduğundan kutu durur; $f_s = 15$ N

9 **C**
Yağ yüzeyler arasındaki sürtünme katsayısını küçültür.

10 **D**
Arka tekerlek yeri geriye iter; yerin tekerleğe uyguladığı statik sürtünme ileri yönlüdür ve bisikleti hızlandırır.

ORTA Pekiştirme Soruları (11–20)

11 **a) 30 N (kutu hareket etmez) b) 2,25 m/s²**
$f_{s,max} = 40$ N. 30 N < 40 N → f = 30 N. 50 N > 40 N → kutu kayar: $f_k = 0{,}4 \cdot 80 = 32$ N, $a = (50 - 32) / 8 = 2{,}25$ m/s²

12 **B**

En büyük statik sürtünme 24 N → k_s = 24 / 50 = 0,48. Kinetik sürtünme 20 N → k_k = 20 / 50 = 0,4

13 **B) 0,75**

Kaymanın başladığı anda $m \cdot g \cdot \sin\theta = k_s \cdot m \cdot g \cdot \cos\theta \rightarrow k_s = \tan 37^\circ = 0{,}75$

14 **C**

$a = k_k \cdot g = 5\ m/s^2$ (yavaşlatıcı). $t = 20 / 5 = 4\ s$; $x = 20^2 / (2 \cdot 5) = 40\ m$

15 **C) 0,3**

Sabit hızda net kuvvet sıfır: $f_k = 18\ N$; $k_k = 18 / 60 = 0{,}3$

16 **a) 1,6 m/s² b) 16,8 N**

$f_k = 0{,}4 \cdot 30 = 12\ N$. $a = (20 - 12) / 5 = 1{,}6\ m/s^2$. Sarkan blok: $20 - T = 2 \cdot 1{,}6 \rightarrow T = 16{,}8\ N$

17 **a) Temas yüzeyinin alanı b) Kinetik sürtünme kuvveti temas yüzeyinin alanına bağlı değildir.**

Sabit hızda kuvvetölçerin gösterdiği değer sürtünme kuvvetine eşittir.

18 **D) 4 m/s²**

$a = g \cdot \sin 37^\circ - k_k \cdot g \cdot \cos 37^\circ = 6 - 0{,}25 \cdot 8 = 4\ m/s^2$

19 **E) 2 kg**

Normal kuvvet 40 N (bastırma kuvveti). $f_{s,max} = 0{,}5 \cdot 40 = 20\ N \geq G \rightarrow m \leq 2\ kg$

20 **A**

Tırtıklı taban zeminle sürtünmeyi artırarak kaymayı önler.

ZOR Düşünme Soruları (21–30)

21 **A) 2,25 m/s²**

$N = 100 - 50 \cdot 0{,}6 = 70\ N \rightarrow f_k = 0{,}25 \cdot 70 = 17{,}5\ N$. $F_x = 50 \cdot 0{,}8 = 40\ N \rightarrow a = (40 - 17{,}5) / 10 = 2{,}25\ m/s^2$

22 **B) 20 N**

Yukarı hareket ederken sürtünme aşağı yönlüdür: $F = m{\cdot}g{\cdot}\sin 37^\circ + k_k{\cdot}m{\cdot}g{\cdot}\cos 37^\circ = 12 + 8 = 20\ N$

23 **C) 20 N**

Üstteki bloğu hızlandıran tek kuvvet statik sürtünmedir: $a_{max} = k_s \cdot g = 4\ m/s^2$. $F_{max} = (4 + 1) \cdot 4 = 20\ N$

24 **a) Kuru: 75 m, ıslak: 225 m b) Islak yolda durma mesafesi 3 kat artar; takip mesafesi artırılmalı ve hız düşürülmelidir.**

$a = k_k \cdot g$: 6 m/s² ve 2 m/s². $x = \vartheta^2 / 2a = 900 / 12 = 75\ m$ ve $900 / 4 = 225\ m$

25 **3 m/s²; kutu kasaya göre geriye doğru kayar.**

Kutuyu kamyonla birlikte hızlandıran kuvvet statik sürtünmedir: $k_s \cdot m \cdot g = m \cdot a_max \rightarrow a_max = 3$ m/s²

26 **E**

Toplam sürtünme $0{,}2 \cdot 50 = 10$ N → $a = (20 - 10) / 5 = 2$ m/s². 2 kg'lık kutu: $T - 4 = 2 \cdot 2 \rightarrow T = 8$ N

27 **a) $k_s = 0{,}3$, $k_k = 0{,}25$ b) 1,5 m/s²**

$k_s = 12 / 40$, $k_k = 10 / 40$. F = 16 N'da cisim kayar: $a = (16 - 10) / 4 = 1{,}5$ m/s²

28 **a) $k_s = \tan 37^\circ = 0{,}75$ b) $k_k = \tan 30^\circ (\approx 0{,}58)$. Sabit hızda kayma için gereken kuvvet dengesi daha küçük sürtünmeyle sağlandığından ($k_k < k_s$) açı daha küçüktür.**

Sabit hızda $m \cdot g \cdot \sin\theta = k_k \cdot m \cdot g \cdot \cos\theta \rightarrow k_k = \tan\theta$

29 **D) 16 N**

$k_k = 12 / 30 = 0{,}4$. Yeni normal kuvvet 40 N → $f_k = 0{,}4 \cdot 40 = 16$ N

30 **E**

$k_s \cdot N$ statik sürtünmenin en büyük değeridir; statik sürtünme bu değere kadar uygulanan kuvvete eşit olur. Eğik kuvvet normal kuvveti azaltır.