

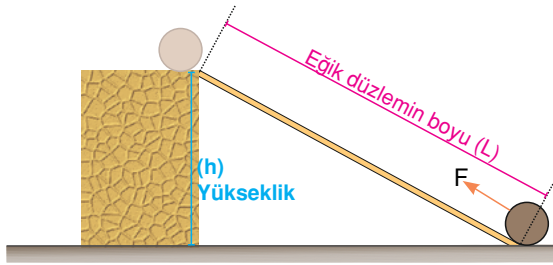
Neler Öğreneceğiz?

- Eğik Düzlem
- Çıkrık

Ünite: 5

Eğik Düzlem

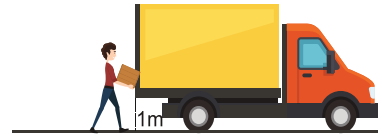
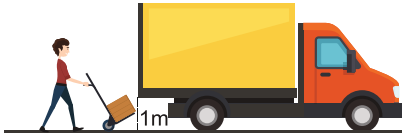
Yükleri, belirli bir yüksekliğe çıkarmak ya da yüksek bir noktadan aşağıdaki bir noktaya taşımak için kullanılan eğimli yüzeylere **eğik düzlem** denir. Günlük yaşamda sıkça kullandığımız merdivenler, bıçak, vida eğik düzlem örnekleridir.



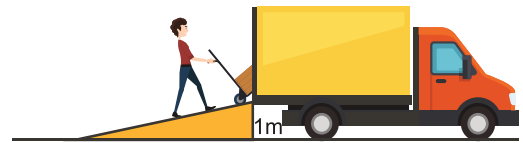
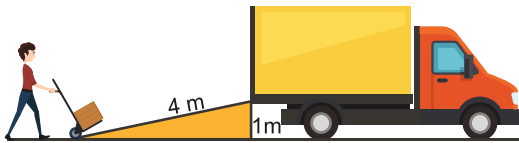
Eğik düzlemde kuvvet kazancı eğik düzlemin boyunun yüksekliğe oranı ile hesaplanır.

$$\text{Kuvvet kazancı} = \text{Eğik düzlemin boyu} / \text{Yükseklik}$$

- Eğik düzlemler diğer basit makinelerden farklı olarak, genellikle hareketsizdir.
- Eğik düzlemde her zaman, kuvvetten kazanç, yoldan kayıp vardır. Bir yük, ağırlığından daha az bir kuvvetle istenilen yüksekliğe taşınabilir.
- Bu durumu, bir işçinin 400 N ağırlığındaki bir yükü 1m yükseklikteki kamyon kasasına yüklemesi için uygulanması gerekli kuvvetleri hesaplayarak gösterebiliriz.



İşçi yükü kamyon kasasına doğrudan yüklemek için yükün ağırlığı kadar kuvvet uygulaması gerekir.



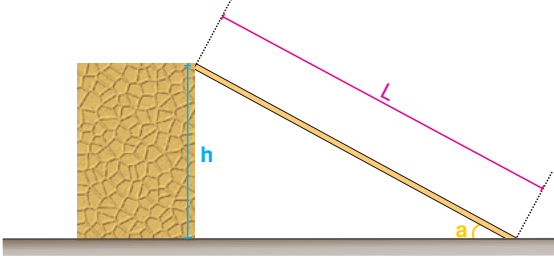
İşçi yükü kamyon kasasına eğik düzlem kullanarak yüklerse 4 kat kuvvet kazancı sağlar. Böylece yükü 100 N kuvvet uygulayarak kamyon kasasına yükleyebilir.

İşçi yükü eğik düzlem kullanarak yüklediğinde yüke ilk duruma göre 4 katı yol aldirmek zorundadır. Çünkü eğik düzlemde kuvvet kazancı oranında yoldan kayıp vardır.

Eğik düzlemde her zaman, kuvvetten kazanç, yoldan kayıp vardır. Kuvvet kazancı oranında yoldan kaybedilir.

UYGULAMA
1

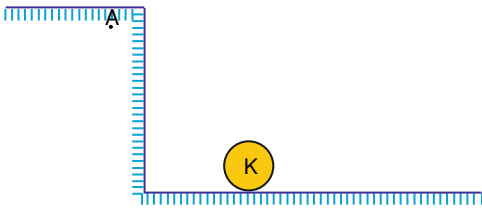
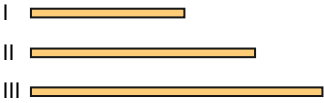
Eğik düzlemlerle ilgili aşağıda verilen h , L ve a ile gösterilen harflerin hangi kavramlara karşılık geldiğini yazınız.



a
h
L

UYGULAMA
2

K cismi I, II ve III nolu kalasları kullanarak, sırasıyla F_1 , F_2 ve F_3 kuvvetleri ile A noktasına taşıyor. Bu kuvvetlerin büyüklük sıralamasını yapınız.

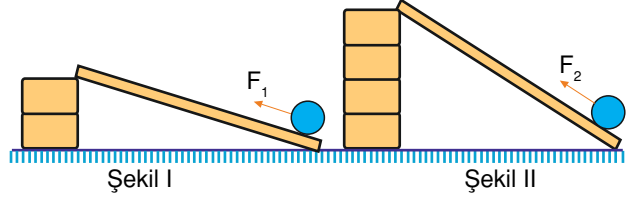


..... < <

Yükün çıkarılacağı yükseklik değişmemek koşuluyla eğik düzlemin boyunun artması kuvvet kazancını

UYGULAMA
3

Sürtünmesiz ortamda özdeş cisim, kalas ve takozlar kullanılarak oluşturulan eğik düzlemlerde cisimleri dengeleyen kuvvetlerin büyüklük sıralamasını yapınız.



..... <

Eğik düzlemin boyu değişmemek koşuluyla yükün çıkarılacağı yüksekliğinin artması kuvvet kazancını

UYGULAMA
4

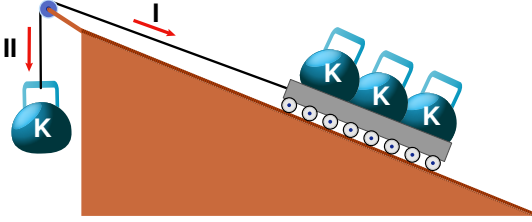
Aşağıdaki görselde verilen işçinin yükü daha az kuvvet uygulayarak taşıyabilmesi için aşağıdakilerden hangisini yapabilir? + ile işaretleyiniz.



- 1 Yalnızca eğik düzlemin boyunu artırabilir.
- 2 Yalnızca eğik düzlemin yüksekliğini artırabilir.
- 3 Eğik düzlemin yüksekliğini azaltıp, boyunu artırabilir.

UYGULAMA 5

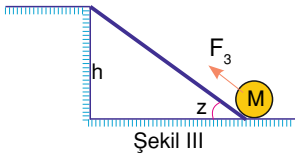
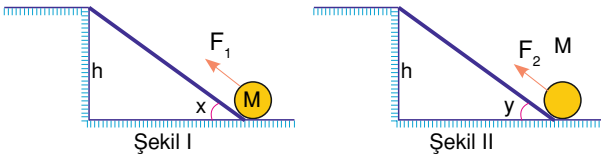
Sürtünmesiz ortamda özdeş K cisimleri ve ağırlığı önemsiz araba kullanılarak oluşturulan dengedeki sistemle ilgili tabloda verilen bilgilerden doğru olanın karşısına (D), yanlış olanın karşısına (Y) yazınız.



1	Şekilde verilen sistem 3 kat kuvvet kazancı sağlar.	
2	Sistemde kullanılan makara kuvvetin yönünü değiştirir.	
3	Eğik düzlemin boyu azaltılırsa cisimler II yönünde hareket eder.	
4	Eğik düzlemin yüksekliği artırılırsa cisimler I yönünde hareket eder.	

UYGULAMA 6

Sürtünmesiz ortamda, M yükü farklı eğik düzlemler kullanılarak F_1 , F_2 ve F_3 kuvvetleri uygulanarak h yüksekliğine çıkarılıyor. $F_1 < F_2 < F_3$ olduğuna göre x, y ve z açılarının büyüklük sıralamasını yapınız.

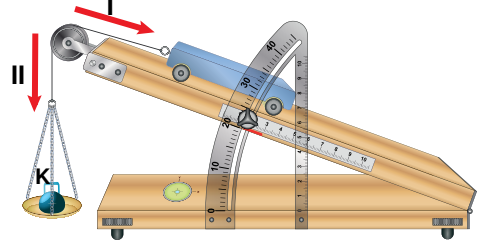


..... < <

Eğik düzlemin yatayla yaptığı açının (eğimin) artması kuvvet kazancını

UYGULAMA 7

Aşağıda verilen sürtünmesiz düzenek 20° eğim açısı ile dengededir.

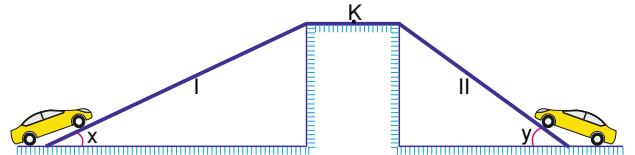


Buna göre tabloda verilen bilgilerden doğru olanın karşısına (D), yanlış olanın karşısına (Y) yazınız.

1	Düzenekte eğim açısı 30° olacak şekilde ayarlandığında cisimler I yönünde hareket eder.	
2	Düzenekte eğim açısı 10° olacak şekilde ayarlandığında cisimlerin hareket etmesi için eğik düzlemdeki arabanın üzerine yük konulabilir.	
3	K cisminin yanına özdeş bir cisim daha konulduğunda sistemin dengede kalabilmesi için eğik düzlemin eğim açısı azaltılmalıdır.	

UYGULAMA 8

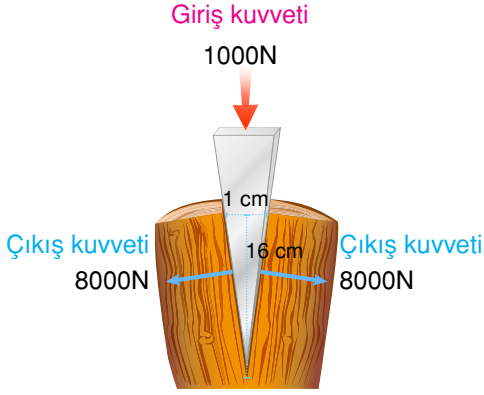
Şekildeki özdeş araçlar I ve II yokuşlarını çıkararak K noktasına ulaşıyor. II numaralı yokuşu çıkan aracın motorunun daha çok kuvvet uyguladığı bilindiğine göre tabloda verilen bilgilerden doğru olanın karşısına (D), yanlış olanın karşısına (Y) yazınız.



1- x açısı y açısından küçüktür.	
2- I numaralı yokuşun eğimi daha büyüktür.	
3- II numaralı yokuş daha kısadır.	
4- Kuvvet kazancı I'de daha fazladır.	

UYGULAMA
9

Aşağıdaki görselde eğik düzlemden yararlanılarak yapılan bir araçla odunun kırılması esnasında uygulanan kuvvet ile çıkış kuvveti verilmiştir. Araç odun içerisinde 16 cm ilerlediğinde odunlar arasındaki 1 cm açılmıştır.



Yukarıda verilen görseli Arda, Sinan ve Fatma aşağıdaki gibi yorumluyor. Doğru yorumlayan öğrencinin altındaki yuvarlağa (+) işareti koyunuz.

ARDA

Eğik düzlem kuvvetin yönünü değiştirir.

SİNAN

Eğik düzleme uygulanan kuvvetten daha büyük çıkış kuvveti elde edilir.

FATMA

Eğik düzlemde yoldan kazanç vardır.

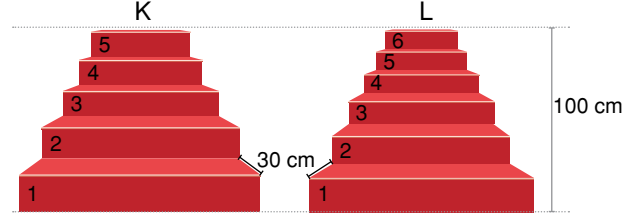
ÖRNEK SORU

1- Aşağıda verilen araçlardan hangisi eğik düzlemde yararlanılarak tasarlanmamıştır?

- A) Merdiven B) Bıçak
C) Vida D) Gazoz açacağı

UYGULAMA
10

Aşağıdaki görselde 100 cm yüksekliğindeki platforma çıkmak için tasarlanan iki farklı merdiven modeli verilmiştir. K ve L merdivenleri tasarlanırken basamak genişlikleri 30 cm olarak planlanmıştır.

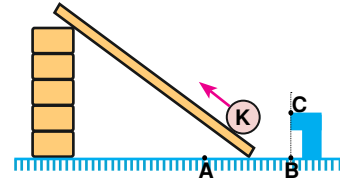


Buna göre tabloda verilen bilgilerden doğru olanın karşısına (D), yanlış olanın karşısına (Y) yazınız.

1- Her iki merdiven de kuvvet kazancı sağlar.	
2- K merdiveninde yoldan kayıp L merdivenine göre daha fazladır.	
3- L merdiveninin kuvvet kazancı K merdiveninin kuvvet kazancından daha fazladır.	
4- Her iki merdiven de işten kazanç sağlar.	

ÖRNEK SORU

2- Aşağıda verilen düzenekte kalasın yer ile temas eden ucu sırasıyla A, B ve C noktalarına konuluyor.



Buna göre;

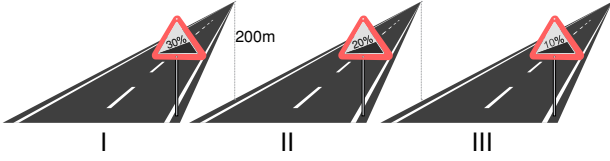
- I. Cismi dengelemek için uygulanan kuvvet en fazla A noktasına konulduğunda olur.
II. Kalasın ucu B ve C noktalarına konulduğunda uygulanan kuvvet eşit olur.
III. En fazla kuvvet kazancı C noktasına konulduğunda olur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III
C) I ve II D) I ve III

UYGULAMA
11

Eğimleri sırasıyla %30, %20 ve %10 olan I, II ve III yokuşlarının başlangıç noktaları ile tepe noktaları arasındaki düşey yükseklik eşit ve 200 metredir.

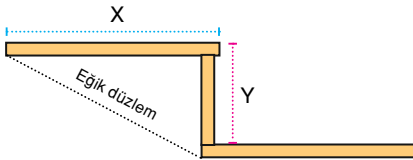


Buna göre tabloda verilen bilgilerden doğru olanın karşısına (D), yanlış olanın karşısına (Y) yazınız.

1- Kuvvet kazançları arasında $III > II > I$ ilişkisi vardır.	
2- Yokuşların başlangıç ve tepe noktaları arasındaki mesafeler arasında $I > II > III$ ilişkisi vardır.	
3- Yokuşları çıkmaya çalışan araçların yaptığı işler arasında $III > II > I$ ilişkisi vardır.	

ÖRNEK SORU

3- Aşağıda özdeş basamaklardan oluşan merdivenin bir bölümü verilmiştir.



Merdiven basamağı

Verilen merdivenle ilgili;

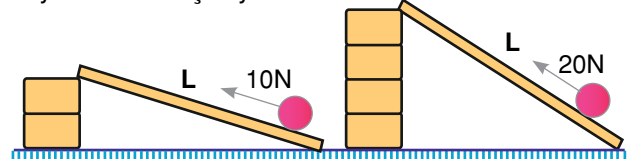
- I. X uzunluğu artarsa kuvvet kazancı artar.
- II. $Y > X$ ise merdivende kuvvetten kayıp vardır.
- III. Y uzunluğu artarsa kuvvet kazancı azalır.

İfadelerinden hangileri söylenebilir?

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

UYGULAMA
12

Ahmet yaptığı bir deneyde sürtünmesiz ortamda özdeş cisim, kalas ve takozlar kullanılarak oluşturulan aşağıdaki eğik düzlemlerde cisimleri dengeleyen kuvvetlerin büyüklüklerini ölçülmüştür.



Buna göre Ahmet'in yaptığı deneyle ilgili aşağıda verilen ifadelerdeki boşlukları doldurunuz.

Bağımlı değişken:

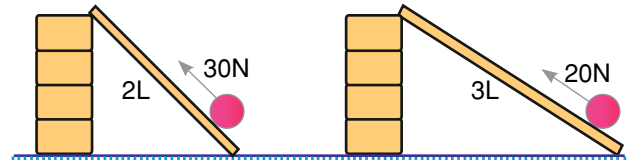
Bağımsız değişken:

Kontrol değişkeni:

Araştırma sorusu:?
.....?

UYGULAMA
13

Yeliz yaptığı bir deneyde sürtünmesiz ortamda özdeş takozlar kullanılarak oluşturulan aşağıdaki eğik düzlemlerde 2L ve 3L uzunluğundaki kalaslar üzerindeki özdeş cisimleri dengeleyen kuvvetlerin büyüklüklerini ölçülmüştür.



Buna göre Yeliz'in yaptığı deneyle ilgili aşağıda verilen ifadelerdeki boşlukları doldurunuz.

Bağımlı değişken:

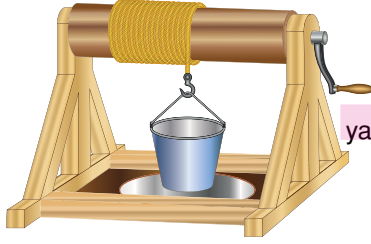
Bağımsız değişken:

Kontrol değişkeni:

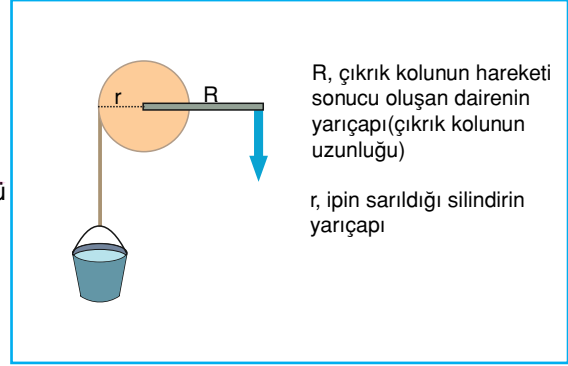
Araştırma sorusu:?
.....?

Çıkık

Bir silindir ve bu silindirin taban merkezine perçinlenmiş koldan oluşan düzeneğe çıkık denir. Aşağıdaki resimlerde kuyu çıkığı ve bu çıkığın yandan görünüşü verilmiştir.



Çıkığın yandan görünüşü

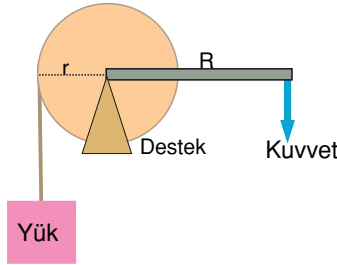


R, çıkık kolunun hareketi sonucu oluşan dairenin yarıçapı (çıkık kolunun uzunluğu)

r, ip sarıldığı silindirin yarıçapı

Kuyu çıkığı, su dolu kovayı ağırlığından daha az bir kuvvetle yukarı çıkarmak üzere tasarlanmıştır. Kuyu çıkığında genellikle kuvvetten kazanç, yoldan kayıp vardır.

Çalışma prensibi olarak çıkık, desteğin ortada olduğu kaldıraç tipine benzemektedir.



Kaldıraçlarda kullanılan $KK \times Kuvvet = YK \times Yük$ bağıntısından yararlanarak çıkık için aşağıdaki bağıntıyı yazabiliriz;

$$\begin{aligned} \text{Yük Kolu} &= r \\ \text{Kuvvet Kolu} &= R \end{aligned}$$

$$R \times Kuvvet = r \times \text{Yükün ağırlığı}$$

Kuyu çıkığı dışında el matkabı, kapı anahtarı, et kıyma makinesi ve araba direksiyonu günlük yaşamda kullandığımız çıkıklardır.



Çıkıkta R yani çıkık kolunun uzunluğunun artması, kuvvet kazancını artırır. İp sarılan silindirin yarıçapı yani r azalırsa kuvvet kazancı artar.

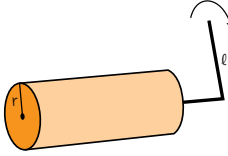
UYGULAMA
14

Çıkrıkla ilgili olarak tabloda verilen bilgilerden doğru olanın karşısına (D), yanlış olanın karşısına (Y) yazınız.

Kuyu çıkrığı kuvvetten kazanç sağlar.	
El matkabı ve anahtar çıkrığa örnektir.	
Çıkrık kolunun uzunluğu artarsa yoldan kazanç da artar.	
İpin sarıldığı silindirin yarıçapı azalırsa yoldan kayıp artar.	

ÖRNEK SORU

4- Aşağıda kuvvet kazancı sağlayan bir kuyu çıkrığı verilmiştir.



Şekildeki çıkrık ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Çıkrık kolunun boyu uygulanan kuvveti etkiler.
- B) Silindirin yarıçapı arttıkça kuvvet kazancı artar.
- C) Çıkrık kolu ve silindir yarıçapının aynı oranda artması kuvvet kazancını etkilemez.
- D) Çıkrık silindirinin genişliği kuvvet kazancını etkilemez.

UYGULAMA
15

Günlük yaşamda kullandığımız aşağıdaki araçlardan hangilerinde çıkrık kullanılır?

Direksiyon



Kapı Anahtarı



Kıyma Makinesi



El Matkabı



Fındık Kıracağı

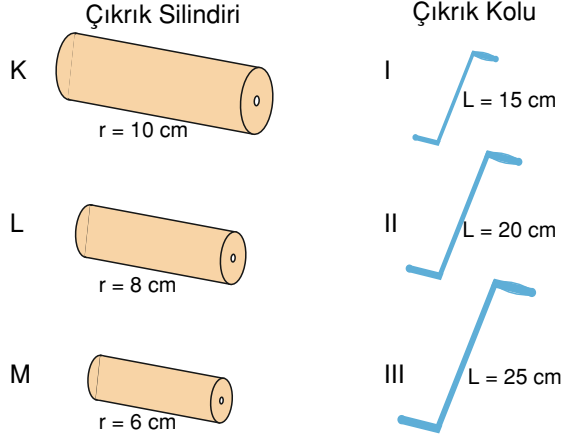


Pense



UYGULAMA
16

Aşağıda, K, L ve M çıkrık silindirleri ve I, II ve III çıkrık kolları verilmiştir. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.



Kuvvet kazancının en büyük olması için çıkrık silindiri ve kolundan hangi ikisi seçilmelidir?

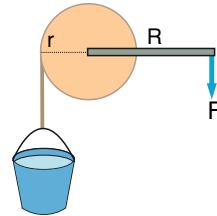
.....

Kuvvet kazancının en az olması için çıkrık silindiri ve kolundan hangi ikisi seçilmelidir?

.....

ÖRNEK SORU

5-

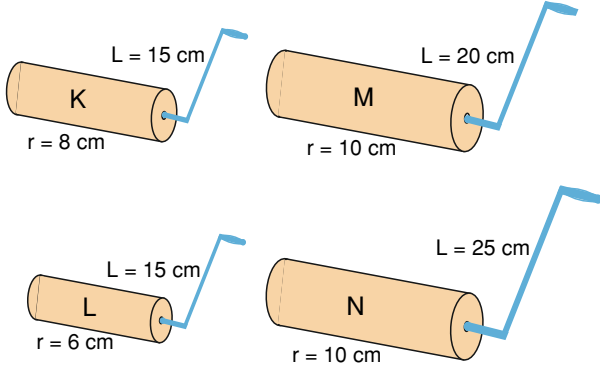


Yukarıda verilen çıkrıkta yükü dengeleyen F kuvvetinin değerinin azalması için aşağıdakilerden hangisi yapılabilir?

- A) Çıkrık kolunun boyu azaltılabilir.
- B) Silindirin yarıçapı artırılabilir.
- C) Kovadaki suyun bir bölümü dökülebilir.
- D) F kuvveti silindire yakın bir noktadan uygulanabilir.

UYGULAMA
17

Aşağıda K, L, M ve N kuyu çıkırıklarının silindir yarı-çapları ve çıkırcı kolu uzunlukları verilmiştir.



Aşağıda verilen hipotezleri test etmek için yukarıdaki çıkırıklardan hangileri kullanılmalıdır?

1- Çıkırcı kolu uzunluğu arttıkça kuvvet kazancı artar.

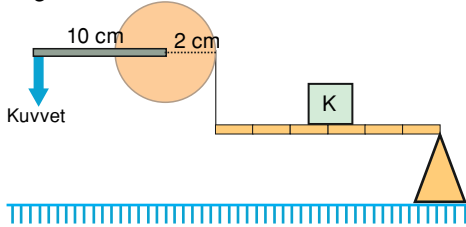
.....

2- Silindir yarı çapı arttıkça kuvvet kazancı azalır.

.....

ÖRNEK SORU

6- Aşağıda verilen düzenekte K cismi 90 N'luk kuvvet ile dengelenmektedir.



Buna göre;

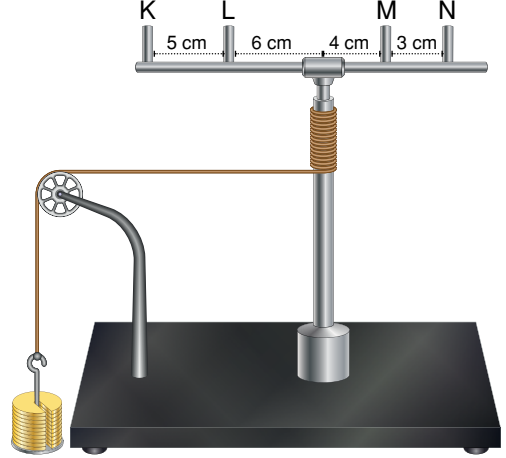
- I. 10 cm'lik çıkırcı kolu 8 cm uzunluğunda çıkırcı kolu ile değiştiriliyor.
- II. K cismi bir bölme destekten uzaklaştırılıyor.
- III. Yarıçapı 2 cm olan silindir, yarıçapı 1 cm olan silindir ile değiştiriliyor.

işlemlerinden hangileri yapırsa kuvvet kazancı artar?

- A) Yalnız II B) Yalnız III
C) I ve II D) II ve III

UYGULAMA
18

Çıkırcı ve sabit makara kullanılarak oluşturulan aşağıdaki düzenekle ilgili soruları cevaplayınız.



1- K, L, M ve N kolları kullanılarak yük dengede tutulduğunda kollara uygulanan kuvvetlerin büyüklüklerini karşılaştırınız.

.....

2- Sistemde kullanılan basit makinelerden hangileri kuvvetin yönünü değiştirir.

.....

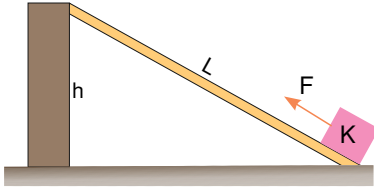
3- Çıkırcı kolu saat yönünde döndürülürse yük hangi yönde hareket eder?

.....

4- Silindir yarı çapı artırıldığında aşağıdakilerden hangisi artar? + ile işaretleyiniz.

Yükün yükselme miktarı Kuvvet kazancı

1.



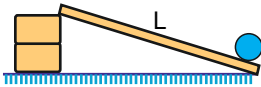
Yukarıda verilen kaldıraçla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) K cisminin ağırlığı F 'ten büyüktür.
- B) Kuvvet kazancı sağlar.
- C) Yükseklik (h), eğik düzlemin boyundan(L) büyüktür.
- D) İş ya da enerjiden kazanç sağlamaz, iş kolaylığı sağlar.

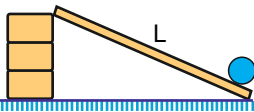
2. Aşağıda verilen hangisi eğik düzleme örnek değildir?

- A) Vida
- B) Bıçak
- C) Balta
- D) Cımbız

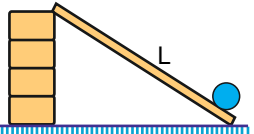
3. I.



II.



III.



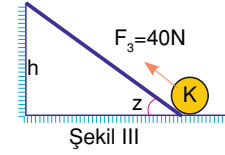
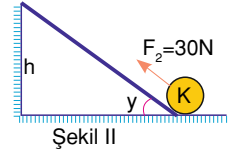
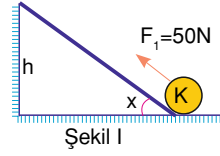
L uzunluğunda özdeş düzlemler ve özdeş takozlardan oluşan eğik düzlemlerde kuvvet kazancının büyükten küçüğe sıralanışı hangisinde verilmiştir?

- A) I, II, III
- B) III, II, I
- C) I, III, II
- D) II, III, I

4.

Bilgi

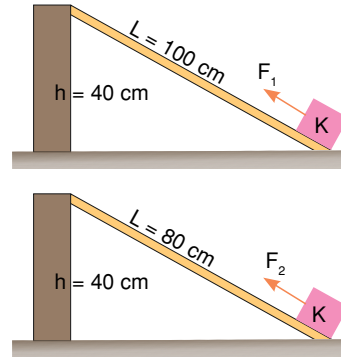
Eğik düzlemin yatayla yaptığı eğim açısı artarsa kuvvetten kazanç azalır.



K cismini uygulanan kuvvetlerle dengede olduğuna göre, aşağıdakilerin hangisinde eğik düzlemlerin eğim açıları olan x , y ve z 'nin büyüklükleri doğru olarak sıralanmıştır?

- A) $x < y < z$
- B) $y < x < z$
- C) $z < x < y$
- D) $y < z < x$

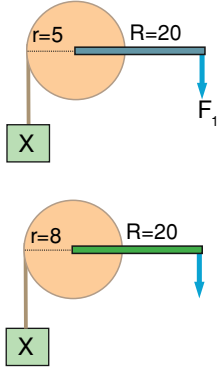
5.



Yukarıda verilen iki eğik düzlem üzerinde ölçüm yapan bir öğrenci, aşağıdakilerden hangisini araştırıyor olabilir?

- A) Cismin ağırlığının kuvvete olan etkisini.
- B) Eğik düzlemin boyunun kuvvet kazancına etkisini.
- C) Eğik düzlemin boyunun cismin ağırlığına etkisini.
- D) Eğik düzlemin yüksekliğinin kuvvet kazancına etkisini.

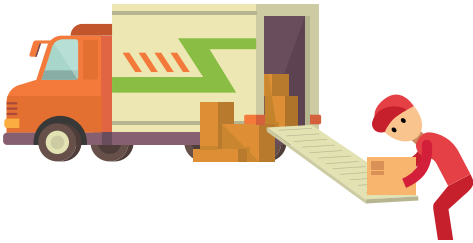
6.



Yukarıda verilen çıkırıklarla ölçüm yapan bir öğrenci aşağıdakilerden hangisini araştırıyor olabilir?

- A) Çıkrık kolunun kuvvet kazancına etkisi
- B) Silindirin yarıçapının kuvvet kazancına etkisi
- C) Yükün büyüklüğünün kuvvete olan etkisi
- D) Çıkrık silindirin genişliğinin kuvvet kazancına etkisi

7. Kamyonu yük yükleyen bir kişi aşağıdaki gibi rampayı kullanıyor.



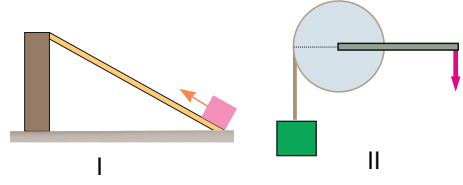
Buna göre;

- I. Rampa kuvvet kazancı sağlamak amacıyla kullanılabilir.
- II. Rampanın boyu artarsa kuvvet kazancı artar.
- III. Rampa kullanıldığında harcanan enerji daha az olur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III

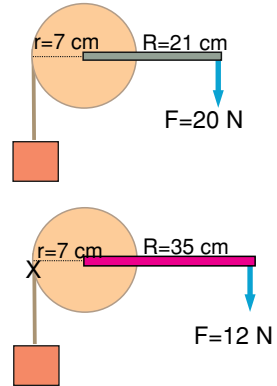
8. Aşağıdaki şekillerde çıkırık ve eğik düzlem modelleri verilmiştir.



Yukarıda verilen basit makinelere aşağıdakilerden hangisi örnek olarak verilebilir?

- | | I | II |
|----|----------|------------|
| A) | Balta | El arabası |
| B) | Bıçak | Anahtar |
| C) | Merdiven | Maşa |
| D) | Cımbız | El matkabı |

9.



Yukarıda verilen iki çıkırık modeli üzerinde ölçüm yapan bir öğrenci, aşağıdakilerden hangisini araştırıyor olabilir?

- A) Cismin ağırlığının kuvvete olan etkisini
- B) Çıkrık kolu uzunluğunun kuvvet kazancına etkisini
- C) Çıkrık kolu uzunluğunun cismin ağırlığına etkisini
- D) Silindir çapının kuvvet kazancına etkisini

4. FÖY (EĞİK DÜZLEM/ÇIKRIK)

UYGULAMA

1:

a	Eğim açısı
h	Eğik düzlemin yüksekliği
L	Eğik düzlemin boyu

UYGULAMA 2: $F_1 > F_2 > F_3$ / Artırır.

UYGULAMA 3: $F_2 > F_1$ / Azaltır

UYGULAMA 4: 1 ve 3

UYGULAMA 5: 1-D 2-D 3-Y 4-D

UYGULAMA 6: $z > y > x$ / azalır.

UYGULAMA 7: 1-D 2-D 3-Y

UYGULAMA 8: 1-Y 2-Y 3-D 4-D

UYGULAMA 9: Arda ve Sinan

ÖRNEK SORU-1: D

UYGULAMA 10: 1-D 2-Y 3-D 4-Y

ÖRNEK SORU-2: D

UYGULAMA 11: 1-D 2-Y 3-Y

ÖRNEK SORU-3: B

UYGULAMA 12:

Bağımlı değişken: Kuvvet kazancı

Bağımsız değişken: Yükseklik

Kontrol değişkeni: Eğik düzlemin boyu

Yükseklik kuvvet kazancını etkiler mi?

UYGULAMA 13:

Bağımlı değişken: Kuvvet kazancı

Bağımsız değişken: Eğik düzlemin boyu

Kontrol değişkeni: Yükseklik

Eğik düzlemin boyu kuvvet kazancını etkiler mi?

UYGULAMA 14: 1-D 2-D 3-Y 4-D

ÖRNEK SORU-4: B

UYGULAMA 15: Direksiyon, Kapı anahtarı, Kıyma makinesi, El matkabı

UYGULAMA 16:

M-3

K-1

UYGULAMA 17: 1- M-N 2- K-L

ÖRNEK SORU-6: B

UYGULAMA 18: 1- $K < N < L < M$ 2- Sabit makara 3- Aşağı

4- Kuvvet kazancı

TEST 1 : 1-C 2-D 3-A 4-D 5-B 6-B 7-C 8-B 9-B