

n kenarlı bir çokgenin içine a sayısı yazıldığında bu sembol

$$a^1 + 2 + \dots + n$$

üslü sayısına eşittir.

Örnek: $\triangle 3 = 3^1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 3^{15}$

Buna göre,

$$\triangle 4 \cdot \square 8 = \textcircled{4}$$

eşitliğinde 4 sayısının etrafındaki kesikli çember yerine gelmesi gereken çokgen kaç kenarlıdır?

- A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9

$a < b < c < d$ olmak üzere a, b, c ve d ardışık tam sayılardır.

Bu sayılar için

$$(c - a) \cdot (b + d) = 48$$

eşitliği sağlandığına göre, $(d - b) \cdot (a + c)$ ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 44 B) 42 C) 46 D) 40 E) 36

a ve b farklı birer sayma sayısı ve b, a'nın bir tam böleni olmak üzere,

$$\text{EBOB}(a, b) > 6$$

$$\text{EKOK}(a, b) < 22$$

eşitsizlikleri veriliyor.

Buna göre, a + b toplamının alabileceği kaç farklı değer vardır?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 6 E) 7

a asal sayısı ile ilgili,

p: $\frac{210}{a}$ bir tam sayıdır.

q: $\frac{27}{a}$ bir tam sayıdır.

r: $a < 5$

önergeleri veriliyor.

$p \Rightarrow (q \vee r)$ önermesi yanlış olduğuna göre, a sayısının alabileceği değerlerin toplamı kaçtır?

- A) 5 B) 7 C) 8 D) 9 E) 12

a ve b gerçel sayılar olmak üzere, gerçel sayılarda tanımlı

$$f(x) = \frac{x-a}{2}$$

$$g(x) = x + b$$

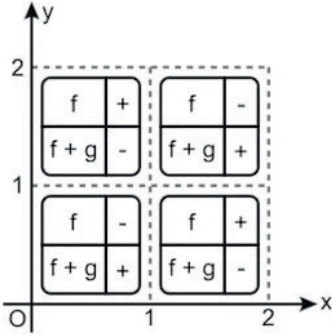
fonksiyonları için

$$(f + g)(a) = (f - g)(b)$$

olduğuna göre, a aşağıdakilerden hangisine kesinlikle eşittir?

- A) $\frac{b}{2}$ B) $\frac{3b}{5}$ C) $-2b$
D) $-\frac{5b}{3}$ E) $-\frac{b}{2}$

Şekilde gösterilen birim karelere ayrılmış dik koordinat düzlemindeki her birim karenin içerisine, tanım kümeleri $[0, 2]$ aralığı olan sürekli f ve sürekli $f + g$ fonksiyonları için grafiği o birim karenin iç bölgesinden geçiyorsa yanındaki kutucuğa + işareti, geçmiyorsa - işareti konulmuştur.



Buna göre; f ve g fonksiyonları için,

- I. $(0, 1)$ aralığındaki her a değeri için $g(a) \leq 0$ 'dır.
II. $(1, 2)$ aralığındaki her a değeri için $g(a) \geq 0$ 'dır.
III. $(1, 2)$ aralığındaki her a değeri için $f(a) \geq g(a)$ 'dır.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

a pozitif bir tam sayı olmak üzere, $(x - a) \cdot (x - 2a) \leq 0$ eşitsizliğinin çözüm kümesi

$$\frac{(x-3)^2 \cdot (x-7)}{x-2} \leq 0$$

eşitsizliğinin çözüm kümesinin bir alt kümesidir.

Buna göre, a kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 5 D) 4 E) 3

a gerçel sayı olmak üzere her biri iki farklı gerçel köke sahip olan,

I. $x^2 - ax + 4 = 0$

II. $x^2 - 2x + 2a = 0$

denklemlerinin diskriminantları birbirine eşittir.

Buna göre; I numaralı denklemin kökler toplamı, II numaralı denklemin kökler toplamının kaç katına eşittir?

- A) -10 B) -5 C) -4 D) 4 E) 5

Başkatsayısı a olan 2. dereceden $P(x)$ polinomu için,

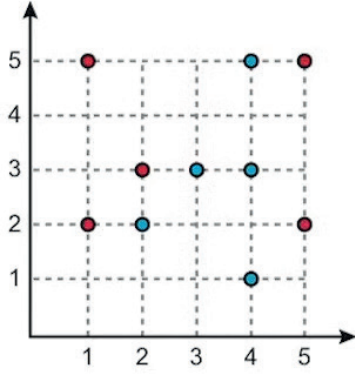
$$P(2) = P(4) = a$$

eşitliği veriliyor.

$P(x)$ polinomunun sabit terimi, başkatsayısından 16 fazla olduğuna göre; katsayılar toplamı kaçtır?

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

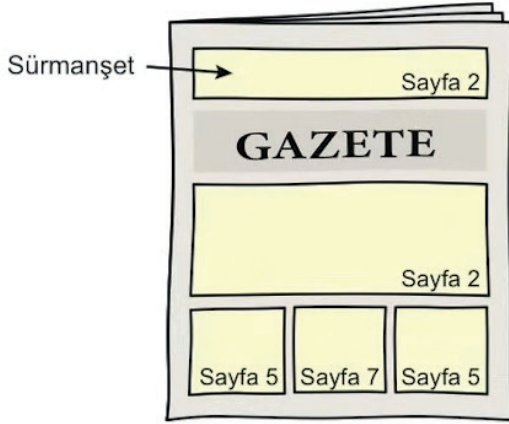
A, B ve C birer küme olmak üzere, şekilde birim karelere ayrılmış dik koordinat düzlemindeki mavi renkli noktalardeki sıralı ikililer $A \times (B \cap C)$ kartezyen çarpım kümesinin bazı elemanlarını göstermektedir.



Buna göre, kırmızı renkli noktalardeki sıralı ikililerden kaç tanesi $(B - A) \times (C - A)$ kartezyen çarpım kümesinin bir elemanı olabilir?

- A) 5 B) 2 C) 3 D) 4 E) 1

Şekilde verilen boş gazete sayfasında sarı kutucuklardan her birine bir haber yerleştirilecektir. Yerleştirilen haberin ayrıntıları ise kutunun altında numarası yazılı olan sayfada verilecektir.



Şekildeki kutucuklara 2 siyaset, 1 ekonomi ve 2 spor haberi yerleştirmeyi planlayan gazete editörü; bu haberleri siyaset haberlerinden 1 tanesi sürmanşet kutucuğunda olacak biçimde rastgele şekilde yerleştirecektir.

Buna göre, yerleştirme işleminden sonra spor haberlerinin ayrıntılarının aynı sayfada verilme olasılığı kaçtır?

- A) $\frac{1}{10}$ B) $\frac{1}{9}$ C) $\frac{1}{8}$ D) $\frac{1}{6}$ E) $\frac{1}{3}$

Fikret, satışa sunduğu 6 farklı beyaz eşyadan birbirinden farklı 3 tanesini alan müşterilerine 4 farklı küçük ev aletinden birbirinden farklı 2 tanesini seçtirip hediye eden bir beyaz eşya mağazasına alışveriş için gitmiştir.

Fikret, ütü hediye olarak alabilmesi için satın aldığı üç beyaz eşyadan birinin buzdolabı olması gerektiğini öğrenmiştir.

Buna göre, Fikret mağazadan alacağı üç farklı beyaz eşyayı ve hediyeleri kaç farklı biçimde seçebilir?

- A) 60 B) 72 C) 90 D) 120 E) 144

(a_n) ilk terimi ortak farkının 3 katına eşit olan ve sabit olmayan bir aritmetik dizi, (b_n) ise ortak çarpanı (a_n) dizisinin ortak farkına eşit olan geometrik dizedir.

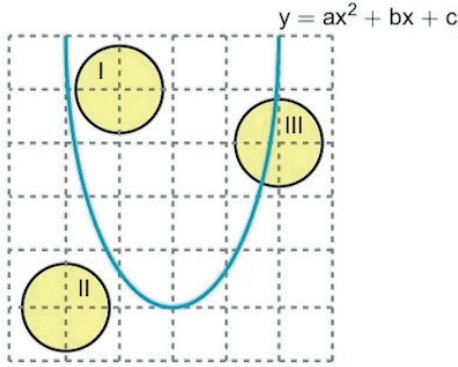
(a_n) ve (b_n) dizileri için,

- $b_1 = a_8$
- $b_2 = a_{18}$

eşitlikleri sağlandığına göre, b_3 kaçtır?

- A) 36 B) 40 C) 54 D) 60 E) 80

Şekildeki birim karelere ayrılmış bölgede $y = ax^2 + bx + c$ parabolü ile numaralandırılmış üç dairesel bölge verilmiştir.



Parabolün a , b ve c katsayıları arasında $a \cdot b \cdot c > 0$ ve $b < -c$ eşitsizlikleri sağlandığına göre, parabolün üzerine çizildiği dik koordinat düzleminin orijini numaralandırılmış dairesel bölgelerden hangisinin içinde olabilir?

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

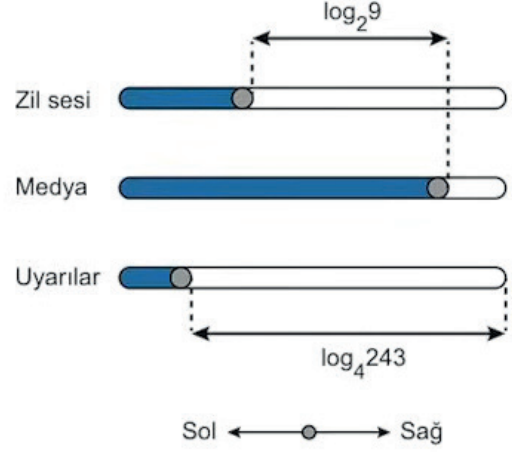
a bir tam sayı olmak üzere,

$$\left(x + \frac{a}{x}\right)^4$$

ifadesinin açılımındaki sabit terim, terim sayısının a fazlasına eşit olduğuna göre; ifadenin açılımındaki x^2 li terimin katsayısı kaçtır?

- A) -8 B) -4 C) 12 D) 8 E) 4

Bir telefondaki farklı uygulamaların ses düzeylerinin gösterildiği şekildeki ayarlama ekranında, özdeş göstergelerin mavi kısımları uygulamaların ses düzeylerini göstermektedir. Göstergeler üzerindeki gri renkli butonlar sağa doğru ilerletildikçe uygulamaların ses düzeyi orantılı olarak artmaktadır.



Şekildeki durumda medya uygulamasının ses düzeyi, zil sesi uygulamasının ses düzeyinin 2 katına, uyarılar uygulamasının ses düzeyinin 4 katına eşittir.

Buna göre; uyarılar uygulamasının butonu, şekilde bulunduğu noktadan göstergenin en sağına getirilirse ses düzeyi kaç katına çıkar?

- A) $\frac{5}{2}$ B) 3 C) $\frac{7}{2}$ D) 4 E) $\frac{9}{2}$

m ve n birer pozitif tam sayı olmak üzere $(\log_m 3, \log_3 m)$ aralığında 2 tane ve $(\log_n 2, \log_2 n)$ aralığında 4 tane tam sayı vardır.

Buna göre, $m + n$ toplamının alabileceği en büyük değer kaçtır?

- A) 56 B) 57 C) 58 D) 59 E) 60

a bir gerçel sayı olmak üzere, gerçel sayılar kümesi üzerinde sürekli f fonksiyonu,

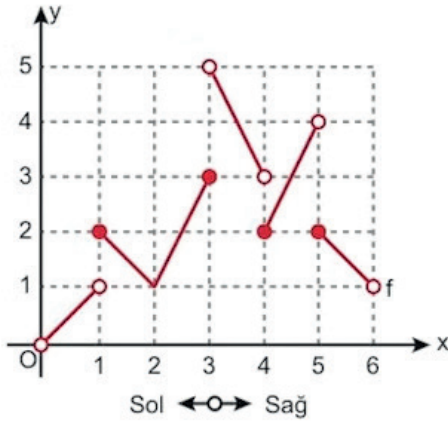
$$f(x) = \begin{cases} ax - 4a & x \leq a \\ 4x - 15 & x > a \end{cases}$$

biçiminde tanımlıdır.

Buna göre, $\lim_{x \rightarrow 4} f(x)$ limitinin alabileceği değerlerin toplamı kaçtır?

- A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2

Dik koordinat düzleminde (0, 6) aralığında tanımlı f fonksiyonunun grafiği aşağıda verilmiştir.



Aynı aralıkta g fonksiyonu,

$g(a)$: "x = a doğrusunun solunda kalan ve f fonksiyonunu sürekli olmadığı noktaların sayısı"

biçiminde tanımlıdır.

Buna göre,

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} (g \circ f)(x) + \lim_{x \rightarrow 3^-} (g \circ f)(x)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

$$f(x^2 - 1) = x^6 - x^4 + x^2$$

olduğuna göre,

$$f'(2 - f'(0))$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

m pozitif gerçel sayı olmak üzere, gerçel sayılarda türevlenebilir f ve g fonksiyonları için

$$(f \circ g)(x) = x^2 + mx + 4$$

eşitliği veriliyor.

Dik koordinat düzleminde g fonksiyonunun grafiği (m, g(m)) noktasında $y = mx - 4$ doğrusuna teğettir.

f fonksiyonunun grafiği, eğimi 3 olan sadece bir doğruya teğet ve bu doğruya (3m, f(3m)) noktasında teğet olduğuna göre, m kaçtır?

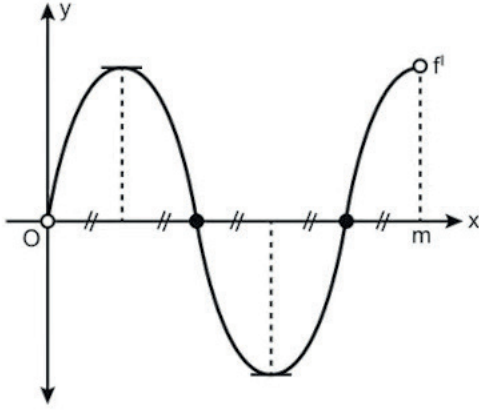
- A) 2 B) $\frac{5}{2}$ C) 3 D) $\frac{7}{2}$ E) 4

Türevlenebilir bir f fonksiyonunun yerel minimum noktası $(a, f(a))$ ve yerel maksimum noktası $(b, f(b))$ olmak üzere, f fonksiyonunun **tırmanma aralığı** adı verilen T_f değeri,

$$T_f = |a - b|$$

biçiminde hesaplanır.

Dik koordinat düzleminde $(0, m)$ aralığında tanımlı ve türevlenebilir f fonksiyonunun türevinin grafiği verilmiştir.



f fonksiyonu için $(T_{f'})^2 = 4T_f$ eşitliği sağlandığına göre, f fonksiyonu aşağıdaki aralıklardan hangisinde azalandır?

- A) (2, 5) B) (3, 5) C) (5, 7)
D) (7, 9) E) (8, 10)

20 cm uzunluğundaki özel bir bitki daha hızlı uzaması için ucundan budanacaktır. Bitkinin boyu bir yıl sonunda ucundan budanan her 1 cm uzunluğundaki kısmı için,

kalan kısmının boyunun $\frac{1}{4}$ 'ü kadar uzamaktadır.

Örneğin; bitkinin ucundan 2 cm budanınca kalan 18 cm'lik kısmı bir yıl sonunda,

$$2 \cdot \frac{1}{4} \cdot 18 = 9 \text{ cm uzayacaktır.}$$

Bu bitki, bir yılın sonunda boyu en uzun olacak biçimde budandığına göre, yıl sonunda boyu kaç cm olacaktır?

- A) 30 B) 32 C) 36 D) 38 E) 40

m pozitif bir gerçel sayı olmak üzere

$$\int_m^{2m} (2x + 4m) dx = 28$$

eşitliği sağlandığına göre, m kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

m ve n birer gerçel sayı olmak üzere,

$$\int_0^2 f(x^2 + n) x dx$$

integralinde $x^2 + n = u$ dönüşümü yapıldığında

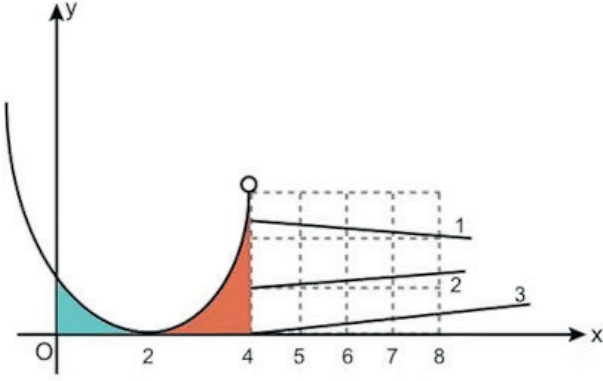
$$\frac{1}{m} \cdot \int_3^7 f(u) du$$

integrali elde edilmektedir.

Buna göre, $\int_m^n 3x^2 dx$ integralinin değeri kaçtır?

- A) 19 B) 12 C) 7 D) 26 E) 37

Şekilde bir kısmı birim karelere ayrılmış dik koordinat düzleminde gerçel sayılarda tanımlı f fonksiyonunun grafiği ile bu grafiğin x eksenini arasında kalan mavi ve turuncu renklere boyanmış iki bölgesi verilmiştir.



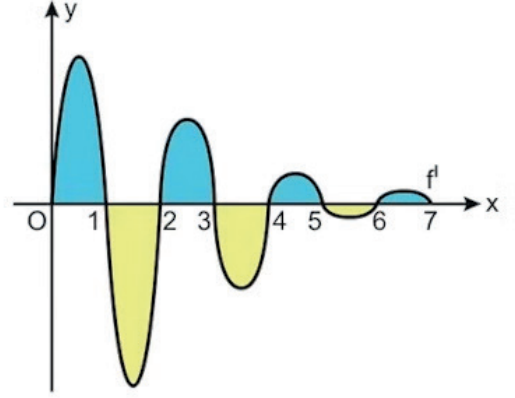
Şekilde mavi boyalı bölgenin alanı 1 ile 2 birimkare arasında, turuncu boyalı bölgenin alanı 2 ile 3 birimkare arasındadır.

f fonksiyonu için, $\int_1^3 f(3x-1) dx = \int_0^2 f(x) dx$

eşitliği sağlandığına göre, şekilde 1'den 3'e kadar numaralandırılmış doğru parçalarından hangileri f fonksiyonunun grafiğinin devamı olabilir?

- A) Yalnız 1 B) 1 ve 2 C) Yalnız 2
D) 2 ve 3 E) Yalnız 3

Dik koordinat düzleminde grafiği x -eksenini x koordinatı 0 ve 4 olan noktalarda kesen $[0,7]$ aralığında tanımlı f fonksiyonunun türevinin grafiği şekilde verilmiştir.



Şekilde x -ekseninin üstündeki mavi renkli bölgelerin alanları pozitif yönde ilerledikçe her seferinde yarıya, x -ekseninin altındaki sarı renkli bölgelerin alanları pozitif yönde ilerledikçe $\frac{1}{3}$ 'üne inmektedir.

Mavi bölgelerin alanları toplamı sarı bölgelerin alanları toplamından 4 birimkare fazla olduğuna göre,

$\int_0^6 |f'(x)| dx$ integralinin değeri kaçtır?

- A) 36 B) 42 C) 48 D) 54 E) 56

$$\frac{\cos x}{1 - \tan x} + \frac{\cos x}{1 - \cot x}$$

ifadesinin sadeleştirilmiş biçimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\cos x$ B) $\sin x$ C) 1 D) -1 E) $\sec x$

$x \in \left(\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}\right)$ olmak üzere,

$$A = \frac{(\dots\dots\dots)(2x)}{1} \cdot \frac{(\dots\dots\dots)(3x)}{2}$$

eşitliği veriliyor.

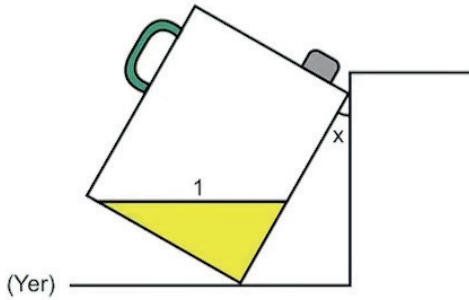
Buna göre, A ifadesinde verilen 1 ve 2 numaralı parantezlerin içerisine sırasıyla,

- I. $\cos$, $\sin$
- II. $\sin$, $\tan$
- III. $\cos$, $\tan$

trigonometrik ifadelerden hangileri yerleştirilirse $A < 0$ eşitsizliği sağlanır?

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

Yan kesiti dikdörtgen biçiminde olan yağ bidonu, şekilde gösterildiği gibi köşeleri dik bir basamağa temas edecek biçimde yan yatırıldığında içindeki yağın yer düzlemine paralel olan en üst seviyesinin uzunluğu 1 birim olmuştur.



Bidonun yan kesitindeki sarı bölgenin alanının yan kesit alanına oranı, bidonun kaçta kaçının dolu olduğunu göstermektedir.

Yağ bidonunun yan kesiti alanının x cinsinden eşiti $3 \cdot \sin(2x)$ olduğuna göre, bidonun kaçta kaçı yağ ile doludur?

- A) $\frac{1}{12}$ B) $\frac{1}{9}$ C) $\frac{1}{6}$ D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{1}{4}$

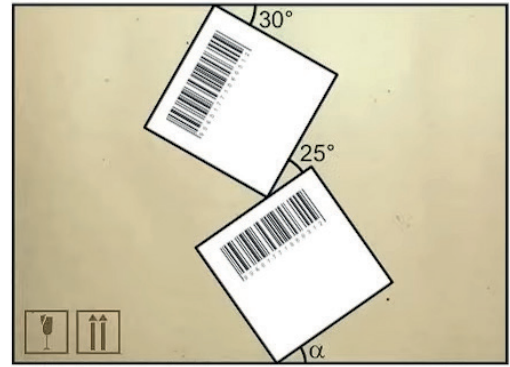
$0 < x < 2\pi$ olmak üzere,

$$\cos(2x) + \sec(2x) = \frac{5}{2}$$

eşitliğini sağlayan kaç farklı x değeri vardır?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

Ön yüzeyi dikdörtgen biçiminde olan bir koli üzerine kare biçimindeki iki barkod etiketi, birer köşeleri koli yüzeyinin kenarları üzerine gelecek biçimde şekildeki gibi yapıştırıldığında etiketlerden birinin bir köşesi diğer etiketin kenarı üzerine gelerek şekildeki açı ölçülerini oluşturmuştur.



Buna göre, α kaç derecedir?

- A) 30 B) 25 C) 40 D) 35 E) 20

Dik koordinat düzleminde kenarları eksenlere paralel olan bir karenin bir köşesinin koordinatları $(-2, 1)$ olup her bir köşesinin farklı bölgelerde olduğu biliniyor.

Karenin III. bölgede bulunan kısmının alanı, I. bölgede bulunan kısmının alanından 5 birimkare fazla olduğuna göre; karenin IV. bölgedeki köşesinin koordinatları çarpımı kaçtır?

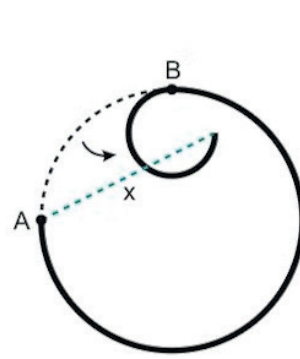
- A) -20 B) -12 C) -30 D) -2 E) -6

Dik koordinat düzleminde merkezi x-ekseni üzerinde olan bir çemberin x-eksenini kestiği noktalardan geçen iki doğru çember üzerindeki $(12, 4)$ noktasında kesişmektedir.

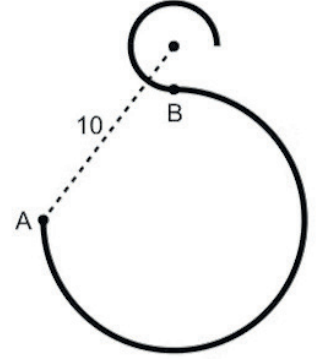
Bu doğrulardan birinin denklemi $x - 2y - 4 = 0$ olduğuna göre, çemberin merkezinin x koordinatı kaçtır?

- A) 10 B) 9 C) 8 D) 11 E) 12

Çember biçimindeki bir telin A ve B noktaları arasındaki 90° lik yay parçası Şekil 1'deki gibi kesilip bükülerek 270° lik çember yayı biçiminde iki küpe elde ediliyor. Küpelerden küçük olanı B noktası etrafında döndürülüp Şekil 2'deki düzlemsel görüntü oluşturulduğunda küçük küpenin merkezi ile A noktası arasındaki uzaklık 10 birim olarak ölçülüyor.



Şekil 1

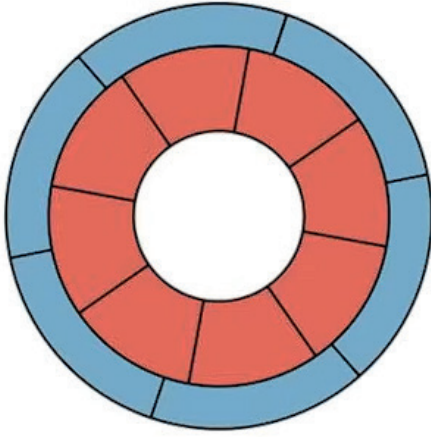


Şekil 2

Her iki görselde küpelerin merkezleri ile B noktası doğrusal olduğuna göre, Şekil 1'de küpelerin uç noktaları arasındaki uzaklık olan x kaç birimdir?

- A) $4\sqrt{5}$ B) 8 C) 6 D) $3\sqrt{5}$ E) 9

Eş merkezli üç çember şekildeki gibi çizilip üç kapalı bölge elde edilmiş, en dıştaki bölge eşit alanlı 6 bölgeye ayrılarak her bir bölge maviye; aradaki bölge eşit alanlı 8 bölgeye ayrılarak her bir bölge kırmızıya ve içteki bölge beyaza boyanmıştır.

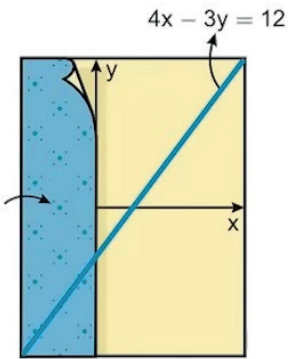


Kırmızı boyalı bir bölgenin alanı ile mavi boyalı bir bölgenin alanı eşittir.

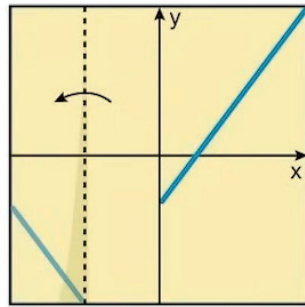
En dıştaki çemberin yarıçapı 5 cm, aradaki çemberin yarıçapı 4 cm olduğuna göre; içi beyaza boyanmış çemberin yarıçapı kaç cm'dir?

- A) $\frac{3}{2}$ B) 1 C) 2 D) 3 E) $\frac{5}{2}$

Ön yüzü sarı, arka yüzü mavi renkli kare biçiminde bir kâğıda eksenleri kâğıdın kenarlarına paralel ve orijini kâğıdın ağırlık merkezinde bulunan dik koordinat düzlemi çiziliyor. Şekil 1'de kâğıt bir kenarı y-ekseni üzerine gelecek biçimde katlanarak iki köşesinden geçen $4x - 3y = 12$ doğrusu çiziliyor. Kâğıt Şekil 2'deki gibi tekrar açıldığında kalemin mürekkebinin kâğıdın arka yüzünde iz bıraktığı görülüyor.



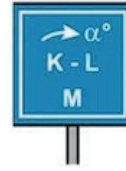
Şekil 1



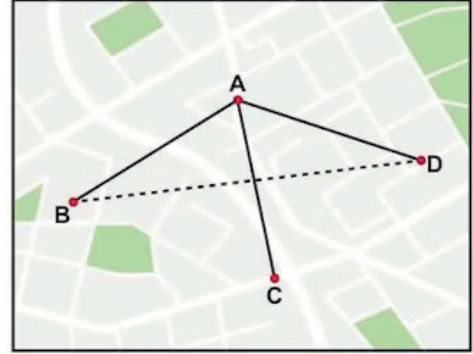
Şekil 2

Şekil 2'deki mürekkep izini üzerinde taşıyan doğrunun y-eksenini kestiği nokta $(0, k)$ olduğuna göre, k kaçtır?

- A) -14 B) -16 C) -18 D) -20 E) -22



K ve L şehirleri arasında yapılan bir yolculuk sırasında görülen yukarıdaki tabela; "L şehrine ulaşıldığı anda saat yönünde α° dönüp doğrusal olarak ilerlemeye devam edildiğinde M şehrine ulaşılır." şeklinde açıklanıyor.



Şekildeki haritada işaretlenen A şehri ve A şehrine eşit uzaklıkta bulunan B, C ve D şehirleri arasındaki yolculuklar sırasında görülen bazı tabelalar



olarak veriliyor.

Buna göre, x kaç derecedir?

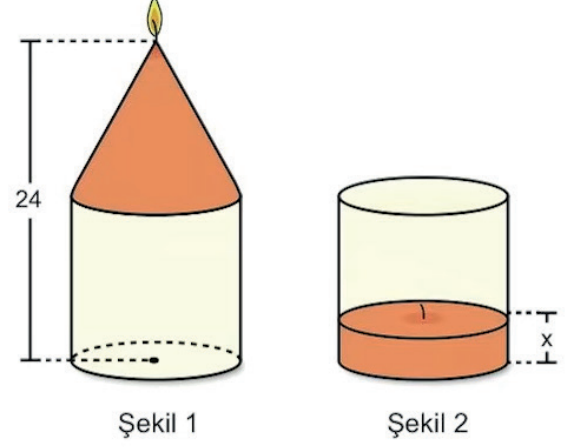
- A) 150 B) 145 C) 125 D) 55 E) 35

Dik koordinat düzleminde orijinden geçen bir çember $3x + y = 17$ doğrusu ile iki eş parçaya ayrılmaktadır.

Çemberin merkezi $2x - y = 8$ doğrusu üzerinde olduğuna göre, çemberin denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(x - 2)^2 + (y - 5)^2 = 29$
- B) $(x - 2)^2 + (y - 7)^2 = 53$
- C) $(x - 5)^2 + (y - 2)^2 = 29$
- D) $(x - 7)^2 + (y - 2)^2 = 53$
- E) $(x - 5)^2 + (y - 5)^2 = 50$

Şekil 1’de dik dairesel koni biçimindeki bir mum, dik dairesel silindir biçimindeki içi boş kabın üzerine tabanları çakışık olarak konulduğunda mumun tepe noktasının zemine uzaklığı 24 birim olmaktadır. Mum yakıldıktan bir süre sonra eriyip tamamı kabın içine dökülerek Şekil 2’deki gibi x birim yüksekliğinde bir silindir biçimini almıştır.

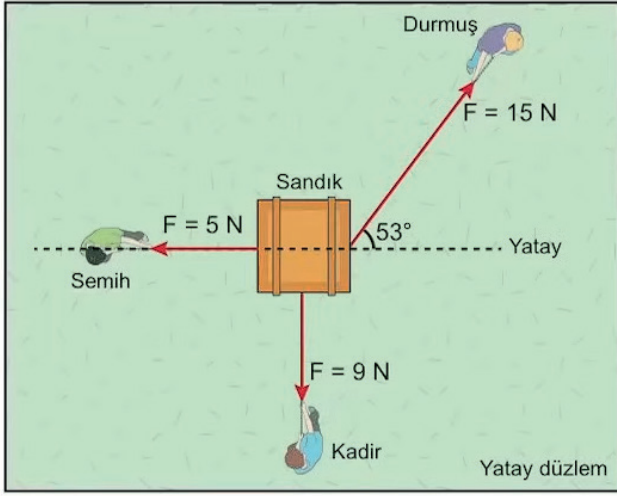


Şekil 1’deki mum ve kabın hacimleri toplamı

Şekil 2’deki kabın boş kalan kısmının hacminin $\frac{3}{2}$ katı olduğuna göre, x kaçtır?

- A) 2
- B) $\frac{5}{2}$
- C) 4
- D) $\frac{7}{2}$
- E) 3

Hava direncinin ihmal edildiği bir ortamda Durmuş, Semih ve Kadir; sürtünmesiz yatay düzlemde duran bir sandığı kütlesi önemsenmeyen iplere aynı anda uyguladıkları 15 N, 5 N ve 9 N büyüklüğündeki sabit kuvvetlerle şekildeki gibi çekmektedir.

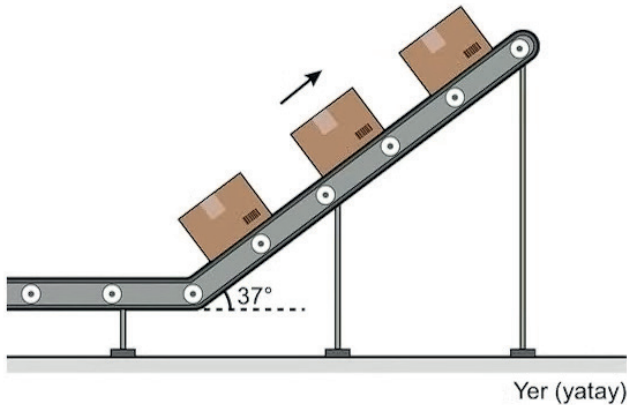


Buna göre Durmuş, Semih ve Kadir'in sandığa uyguladığı kuvvetlerin bileşkesinin büyüklüğü kaç N'dir?

($\sin 53^\circ = 0,8$; $\cos 53^\circ = 0,6$)

- A) 2 B) 3 C) 5 D) 8 E) 10

Hava direncinin ihmal edildiği bir ortamda gıda üretimi yapan bir fabrikada paketlenmiş ürünler eğim açısı 37° olan eğik düzlem şeklindeki bandın üzerinde ok yönünde sabit hızla şekildeki gibi taşınmaktadır.



Bandın hareketi süresince kütleleri 2 kg olan özdeş paketler banda göre hareketsiz kaldığına göre, bant ile paketlerden biri arasında oluşan statik sürtünme kuvvetinin büyüklüğü kaç N'dir?

($\sin 37^\circ = 0,6$, $\cos 37^\circ = 0,8$ ve $g = 10 \text{ m/s}^2$ alınız.)

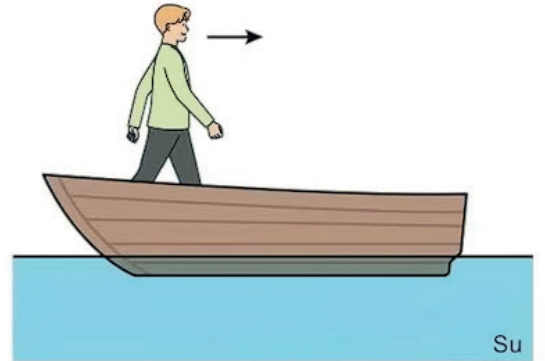
- A) 8 B) 10 C) 12 D) 16 E) 20

Hava direncinin önemsenmediği bir ortamda yerden 320 m yükseklikte bulunan bir uçak sabit 50 m/s büyüklüğündeki hızla yatay doğrultuda uçmakta iken bir yardım paketi uçağa göre serbest bırakılıyor.

Yer çekimi ivmesinin büyüklüğü 10 m/s^2 kabul edildiğine göre, yardım paketi bırakıldıktan yere çarpana kadar geçen sürede yatayda kaç m yer değiştirir?

- A) 300 B) 400 C) 500
D) 600 E) 800

Hava direncinin ve kayık ile su arasındaki sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda m kütleli bir çocuk durgun suda hareketsiz duran 10m kütleli bir kayığın içinde durmakta iken ok yönünde kayığa göre sabit hızla yürümeye başlıyor.



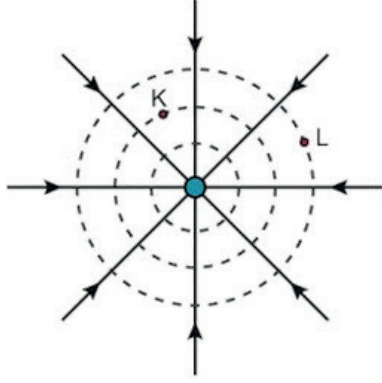
Buna göre, çocuk yürümeye başladıktan hemen sonra yerdeki durgun bir gözlemciye göre çocuğa ait;

- I. çizgisel hız,
II. kinetik enerji,
III. çizgisel momentum

niceliklerinden hangileri kayığa göre daha büyüktür?

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

Bir fizik öğretmeni yüklü noktasal bir cismin etrafında oluşan eş potansiyel yüzeylerini kesikli çizgiler kullanarak, elektrik alan çizgilerini ise sürekli çizgiler kullanarak şekildeki gibi modellemiştir.



Öğretmenin yaptığı bu modellemeyi gören üç öğrenci noktasal yük ile eş potansiyel yüzeylerin üzerinde bulunan K ve L noktalarıyla ilgili aşağıdaki yorumları yapmıştır.

Alkan: Noktasal cisim negatif elektrikle yüklüdür.

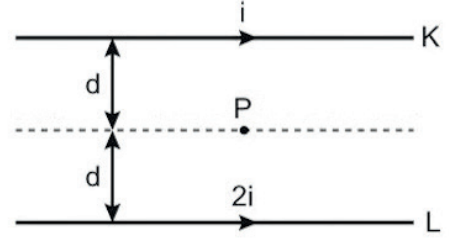
Simay: Yükün K noktasında oluşturduğu elektrik alan şiddeti L noktasınınkinden daha büyüktür.

Serkan: K noktasının elektrik potansiyeli L noktasınınkinden daha küçüktür.

Buna göre, Alkan, Simay ve Serkan'ın yaptığı yorumlardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız Alkan
B) Alkan ve Simay
C) Simay ve Serkan
D) Alkan ve Serkan
E) Alkan, Simay ve Serkan

Sayfa düzleminde bulunan birbirine paralel, sonsuz uzunluktaki K ve L iletken tellerinden şekilde gösterilen yönlerde i ve $2i$ şiddetlerinde akımlar geçmektedir. Bu durumda K telinden geçen akımın P noktasında oluşturduğu manyetik alanın şiddeti B kadardır.



Buna göre, tellerden geçen akımların P noktasında oluşturduğu bileşke manyetik alanın şiddeti ve yönü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- ($\otimes$, sayfa düzlemine dik içeri doğru
 $\odot$, sayfa düzlemine dik dışarı doğru)

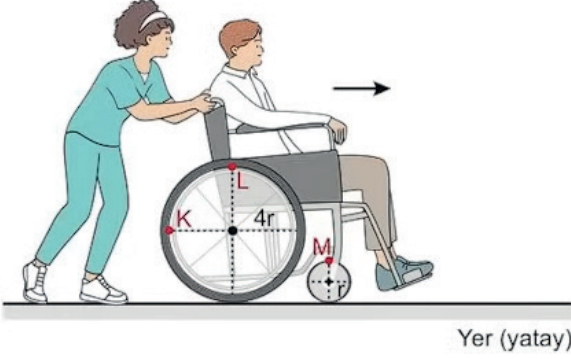
- A) B ; $\otimes$
B) B ; $\odot$
C) $3B$; $\otimes$
D) $3B$; $\odot$
E) $2B$; $\odot$

K, L ve M ülkelerinin şehir şebekelerinde kullanılan alternatif akımların gerilimleri sırasıyla 220 V, 210 V ve 110 V; frekansları ise 60 Hz, 60 Hz ve 50 Hz'dir.

Buna göre K, L ve M ülkelerinde şehir şebekesindeki sabit gerilimlere bağlanarak çalıştırılan özdeş sığaçların kapasitif reaktanslarının değerleri (X_K , X_L ve X_M) arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $X_M > X_L > X_K$
B) $X_K > X_L > X_M$
C) $X_K = X_L > X_M$
D) $X_M > X_K = X_L$
E) $X_M > X_K > X_L$

Bir hastanede çalışan hasta bakıcı hastasını taşımak için arka tekerleklerinin yarıçapı $4r$, ön tekerleklerinin yarıçapı r olan tekerlekli sandalyeyi şekildeki gibi ok yönünde iterek sabit hızla hareket ettiriyor. Bu süreçte tekerlekler doğrusal bir yörüngede kaymadan dönerek öteleme hareketi yapıyor.



Buna göre, tekerlekli sandalye şekildeki konumdan geçerken tekerlekler üzerindeki K, L ve M noktalarının yere göre anlık hızlarının büyüklükleri (v_K , v_L ve v_M) arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) $v_K > v_L > v_M$ B) $v_M > v_L > v_K$
 C) $v_L > v_K > v_M$ D) $v_L = v_M > v_K$
 E) $v_K > v_L = v_M$

Yaklaşık olarak özkütlesi sabit ve küre şeklinde kabul edilen Dünya'nın etrafındaki çembersel yörüngelerde sabit açısal süratlerle çembersel hareket yapan Göktürk - 2 ve Türksat 4A uydularının kütle ve Dünya'nın yüzeyine olan uzaklıklarını gösteren tablo şekildeki gibidir.

Uydu	Kütle (kg)	Yüzeye uzaklık (km)
Göktürk - 2	410	685
Türksat 4A	4900	35786

Buna göre, Göktürk - 2 uydusunun;

- I. periyodu,
 II. dönme eksenine göre eylemsizlik momenti,
 III. merkezci ivmesi

niceliklerinden hangileri Türksat 4A uydusuna göre daha büyüktür?

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

Sürtünmesiz yatay bir düzlemde bir ucu sabit olan kütlesi önemsiz esnek yayın diğer ucuna bağlanan cisim basit harmonik hareket yapmaktadır.

Buna göre, yayın esneklik potansiyel enerjisi sıfır olduğu anda bu cisme ait;

- I. kuvvet,
 II. uzanım,
 III. kinetik enerji

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü sıfırdır?

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

Standart modele göre, aşağıda verilen

- I. proton,
- II. nötron,
- III. foton

parçacıklarından hangileri fermiyon grubunda yer alır?

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

Trafikte sürat ihlali yapan araçları tespit etmek için radar cihazları kullanılır. Bu cihazlarda araçların anlık süratleri elektromanyetik dalgalar kullanılarak ölçülür.

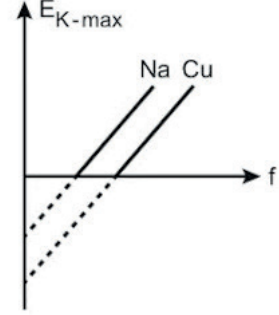
Buna göre, radar cihazlarında kullanılan elektromanyetik dalgalarla ilgili;

- I. Yalnız enine titreşim yapabilen dalgalardır.
- II. Boşlukta ışık hızıyla yayılırlar.
- III. Elektromanyetik tayftaki yerlerine göre frekansları, gama ışınlarının frekansından küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Sodyum (Na) ve bakır (Cu) metalleri kullanılarak yapılan bir fotoelektrik olayı deneyinde metallere düşürülen ışıkların frekansları (f) ile metallere kopararak hızlandırılan elektronların maksimum kinetik enerjileri (E_{K-max}) arasındaki değişim grafikleri şekildeki gibidir.



Buna göre,

- I. Sodyum metalinin eşik enerjisi, bakır metalinin eşik enerjisinden daha büyüktür.
- II. Bakır metalinin eşik dalga boyu, sodyum metalinin eşik dalga boyundan daha küçüktür.
- III. Sodyum ve bakır metalleri için çizilen grafiklerin eğimleri birbirine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Sağlık alanında kullanılan K ve L görüntüleme cihazlarının çalışma prensipleriyle ilgili aşağıdaki bilgiler verilmiştir.

- K cihazı, vücuda enjekte edilen glikozlu radyoaktif maddenin yayınladığı pozitronların serbest elektronlarla yok olma tepkimesine girerek açığa çıkan gama ışınlarının yoğunluğuna göre görüntüleme yapan cihazdır.
- L cihazı, hastanın incelencek bölgesine radyo dalgaları gönderilmesi sonucu hücrelerde bulunan hidrojen atomlarının ışıma yapması ve yapılan bu ışımaları algılayan alıcılar sayesinde hareketli veya hareketsiz görüntü elde edilen cihazdır.

Buna göre, K ve L görüntüleme cihazları aşağıdakilerin hangisinde bir arada doğru olarak verilmiştir?

K cihazı	L cihazı
A) Manyetik rezonans	Pozitron emisyon tomografisi
B) Manyetik rezonans	Bilgisayarlı tomografi
C) Bilgisayarlı tomografi	Manyetik rezonans
D) Pozitron emisyon tomografisi	Manyetik rezonans
E) Pozitron emisyon tomografisi	Bilgisayarlı tomografi

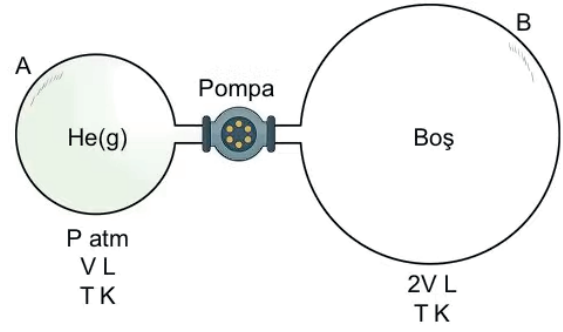
Temel hâlde elektron dizilimi yazıldığında 3. enerji düzeyindeki değerlik orbitallerinde toplam 7 elektron bulunan bir atom ile ilgili,

- s orbitallerinde toplam 6 elektron bulunur.
- Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) 1 olan toplam 11 elektron vardır.
- Küresel simetri özelliği gösterir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

Şekildeki sistemde A kabında bulunan ideal bir He gazının yarısı pompa yardımıyla B kabına aktarılıyor.



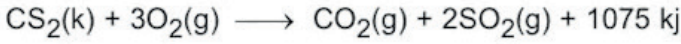
Buna göre, son durumda B kabında bulunan He gazının basıncı kaç atm olur?

- A) $\frac{P}{4}$ B) $\frac{P}{2}$ C) P D) 2P E) 4P

Belirli bir sıcaklıkta NaOH bazının kütlece %10'luk sulu çözeltisinin yoğunluğu 1,2 g/mL olduğuna göre, bu çözeltinin molar derişimi kaç mol/L'dir?

(NaOH = 40 g/mol)

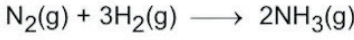
- A) 1 B) 1,5 C) 2 D) 2,5 E) 3



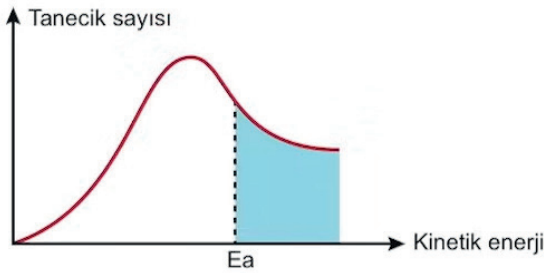
tepkimesine göre, $\text{CS}_2(\text{k})$ 'nin standart oluşum entalpisi kaç kJ/mol'dür?

(Standart oluşum ısısı (ΔH_f°): $\text{CO}_2(\text{g}) = -390 \text{ kJ/mol}$, $\text{SO}_2(\text{g}) = -300 \text{ kJ/mol}$)

- A) -85 B) +125 C) +85
D) -125 E) +145



tepkimesine ait tanecik sayısı kinetik enerji dağılım grafiği aşağıda verilmiştir.



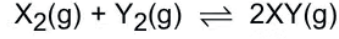
Buna göre, mavi boyalı bölgenin alanını artırmak için,

- I. Kabın hacmini artırmak
II. Sıcaklığı artırmak
III. Katalizör kullanmak

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulanabilir?
(E_a : Aktifleşme Enerjisi)

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

Sabit hacimli bir kapta gerçekleştirilen



tepkimesinin,

300 K'deki denge sabiti (K_c) = 100

500 K'deki denge sabiti (K_c) = 50

biçimindedir.

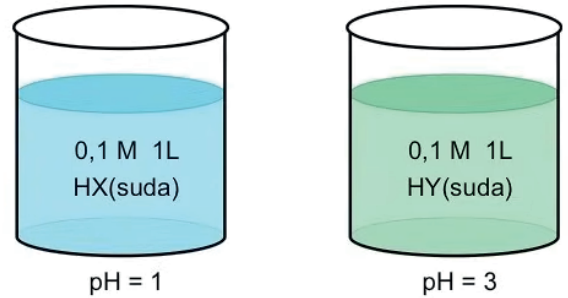
Buna göre, dengede olan bu tepkime ile ilgili,

- I. İleri tepkime ekzotermiktir.
II. Sıcaklık artırılırsa XY gazının derişimi artar.
III. X_2 gazı eklenirse Y_2 gazının derişimi azalır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

Aşağıda oda koşullarında bulunan HX ve HY asitlerinin sulu çözeltileri gösterilmiştir.



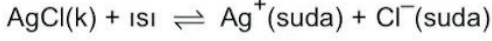
Buna göre, bu asitlerle ilgili,

- I. HX kuvvetli asittir.
II. HY zayıf asittir.
III. HY'nin iyonlaşma yüzdesi daha büyüktür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

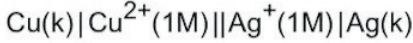
AgCl katısının suda çözünme denklemi aşağıda verilmiştir.



Buna göre, AgCl katısının aşağıdakilerden hangisinin içindeki çözünürlüğü en azdır?

- A) 25°C'de saf su
- B) 50°C'de 0,1 M AgNO₃ sulu çözeltisi
- C) 25°C'de 0,1 M NaCl sulu çözeltisi
- D) 50°C'de 0,2 M NaCl sulu çözeltisi
- E) 25°C'de 0,2 M AgNO₃ sulu çözeltisi

İstemli bir kimyasal tepkimenin gerçekleştiği elektrokimyasal hücrenin şematik gösterimi aşağıdaki gibidir.

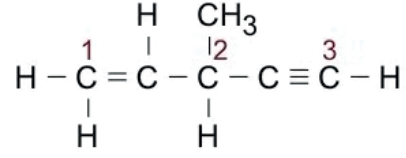


Bu elektrokimyasal hücre çalışır durumdayken aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Cu elektrot zamanla aşınır.
- B) Ag⁺ iyonu derişimi zamanla azalır.
- C) Cu elektrot anottur.
- D) Ag⁺ | Ag yarı hücresine, tuz köprüsünden anyon gelir.
- E) Dış devrede elektronlar Cu elektrottan Ag elektroda doğru hareket eder.

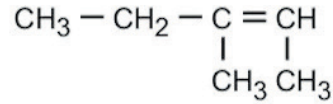
XCl₂ tuzunun eriyiği 96,5 amperlik akımla 10 dakika süre ile elektroliz edildiğinde katotta 7,2 gram X metali toplandığına göre X'in atom kütlesi kaç g/mol'dür?

- A) 12
- B) 20
- C) 24
- D) 32
- E) 40



Yukarıda açık formülü verilen molekülde numaralandırılmış C atomlarının hibrit türü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	1	2	3
A)	sp	sp ²	sp ³
B)	sp ²	sp	sp ³
C)	sp ³	sp ²	sp
D)	sp	sp ³	sp ²
E)	sp ²	sp ³	sp



bileşiği ile ilgili,

- I. IUPAC adı 1,2 – dimetil – 1 – büten'dir.
- II. Amonyaklı AgNO₃ çözeltisi ile tepkime verir.
- III. Bromlu suyun rengini giderir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin bir molekülündeki karbon (C) atomu sayısı en fazladır?

- A) Etil metil eter
- B) Propanoik asit
- C) Etil metil keton
- D) Asetik asitin metil esteri
- E) İzopropil alkol

Bir araştırmada, beyinde dopamin üreten nöronları baskılanan farelerin, duydukları iki ses arasındaki süreyi daha hızlı geçiyor gibi algıladıkları tespit edilmiştir. Bu araştırma bireyin zaman algısının, dopamin miktarından etkilendiğini göstermektedir.

Bu bilgilere göre,

- I. Parkinson hastaları için zamanın daha hızlı ilerlediği söylenebilir.
- II. Yaşlandıkça zamanın hızlıca akıp geçtiği hissinin oluşmasında dopamin azlığı etkilidir.
- III. Uç beyindeki hücrelerin aktiviteleri dopamin maddesinden etkilenebilir.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

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

Aşağıdaki olaylardan hangisi insanda iskelet kası hücrelerinde, gevşeme sürecinde meydana gelir?

- A) Sarkolemma üzerindeki Na^+ kanallarının açılması
- B) Miyozinin aktine bağlanacağı kısmının açığa çıkması
- C) Ca^{+2} iyonlarının aktin ve miyozin iplikler arasına yayılması
- D) Sarkoplazmik retikulumda Ca^{+2} iyonlarının artması
- E) Kreatin fosfatın hidrolize uğraması

- Kalpte sağ karıncık ile sağ kulakçık arasında triküspit kapakçık; sol karıncık ile sol kulakçık arasında biküspit (mitral) kapakçık bulunur.
- Aortun sol karıncığa bağlandığı yer aort kapakçığı; akciğer atardamarının sağ karıncığa bağlandığı yer pulmoner kapakçık olarak adlandırılır.
- Bu kapakçıkların kapanması sırasında çıkan ses lup - dup şeklindedir. Karıncıklar ile kulakçıklar arasındaki kapakçıklar kapandığında "lup"; aort ve pulmoner kapakçıklar kapandığında ise "dup" sesi stetoskop yardımıyla duyulur.

Bu bilgilere göre,

- I. Lup sesi duyulduğunda kan atardamarlara doğru hareket eder.
- II. Dup sesi duyulduğunda kan karıncıklara dolmaya başlar.
- III. Lup sesi kulakçıkların kasılmasıyla; dup sesi karıncıkların kasılmasıyla oluşur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

Sağlıklı kadınlarda üreme olaylarını kontrol eden hormonlarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) LH, ovulasyonu ve korpus luteum oluşumunu sağlar.
- B) Progesteron sadece rahim duvarı hücreleri tarafından tanınır.
- C) Östrojen miktarı minimum değere düştüğünde FSH ve LH salgılanmasını uyarır.
- D) Progesteron ile östrojen antagonist (zıt) etkili hormonlardır.
- E) Döllenmenin olmadığı menstrual döngüde östrojen ve progesteron sadece yumurtalıktan salgılanır.

Bir popülasyonu oluşturan bireyler arasında kural olarak;

- I. rekabet,
- II. av - avcı ilişkisi,
- III. parazitlik

ilişkilerinden hangileri gözlenebilir?

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

Popülasyonu oluşturan bireyler yaşam alanlarında değişik modellerde dağılım gösterir. Dağılımın popülasyon artışı üzerine etkileri vardır. Popülasyon büyüklüğünü tahmin edebilmek için dağılım modellerinin bilinmesi gerekir.

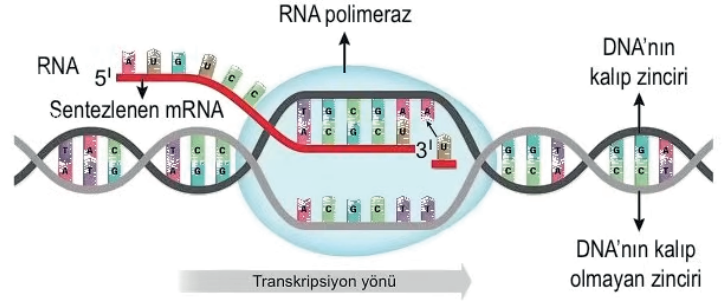
Popülasyon dağılım şekilleriyle ilgili,

- I. Kümeli dağılım en yaygın dağılım modelidir.
- II. Düzenli dağılımda bireyler arasında etkileşim en azdır.
- III. Üreme döneminde karada alan savunması yapan kral penguenler rastgele dağılım sergiler.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

Ökaryot hücrelerde DNA'dan RNA sentezlenmesi aşağıda şematik olarak gösterilmiştir.



Buna göre, RNA senteziyle ilgili,

- I. DNA'nın kalıp zinciri kullanılarak RNA ipliği sentezlenir.
- II. Prokaryot hücrelerde ribozom organelinde gerçekleşir.
- III. DNA'nın ikili sarmal yapısının çözülmesi ve uygun nükleotitlerin mRNA zincirine eklenmesi RNA polimeraz enzimi tarafından gerçekleştirilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

Ökaryotik ve prokaryotik hücrelerde;

- I. tRNA'ların amino asitler ile birleşmesi,
- II. amino asitler arasında peptit bağlarının kurulması,
- III. DNA'daki genetik bilginin mRNA'ya aktarılması

olaylarından hangilerinin gerçekleştiği hücre kısımları farklılık gösterebilir?

(Çift zarlı organeller dikkate alınmayacaktır.)

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

İlk astronotumuz Alper Gezeravcı'nın, Uluslararası Uzay İstasyonu'nda 14 gün boyunca gerçekleştireceği deneylerden biri de "Uzman" deneyidir.

Bu deneyde, su içinde yaşayan küçük bitkiler olarak adlandırılan ve fotosentez yapabilen mikroalgler kullanılacaktır.

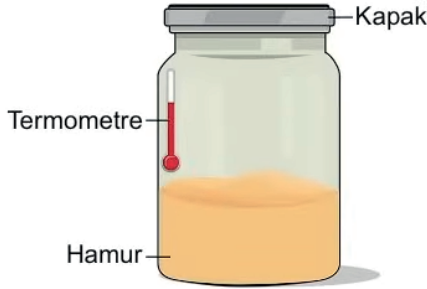
Buna göre "Uzman" deneyinde, düşük yer çekimli ortamda mikroalglerin;

- I. oksijen üretme performansı,
- II. CO₂ yakalama kabiliyeti,
- III. büyüme hızı

niceliklerinden hangilerinin incelenmesi olasıdır?

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

Havası alınmış aşağıdaki kaba maya hücreleri eklenmiş bir miktar hamur konularak kabın ağzı kapatılmıştır.



Belirli bir süre izlenen bu kapta aşağıdaki değişimlerden hangisinin gözlenmesi beklenmez?

- A) Sıcaklığın artması
B) pH derecesinin düşmesi
C) Kaptaki hava basıncının artması
D) Kabın toplam ağırlığının artması
E) Maya mantarları sayısının artması

Odunsu bitkilerin topraktan su ve mineral almasını;

- I. mikoriza birliktelikleri,
- II. yapraklarda gerçekleşen terleme,
- III. soymuk borularının kalburlu yapısı,
- IV. toprağa eklenen aşırı gübre

faktörlerinden hangileri kolaylaştırır?

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

Mısır'da yaşamış olan Ptolemaik ailesinde, akraba evliliği nesiller boyu devam eden bir gelenektir. Bu ailedeki bireyler bu sayede asil mavi kanlarının bozulmasını engellediklerini düşünürlerdi.

Bu uygulamanın ilk nesillerinde birçok anormal çocuk doğmuş, ancak sonraki nesillerde ilk nesillere göre daha sağlıklı ve güzel bireyler ortaya çıkmıştır.

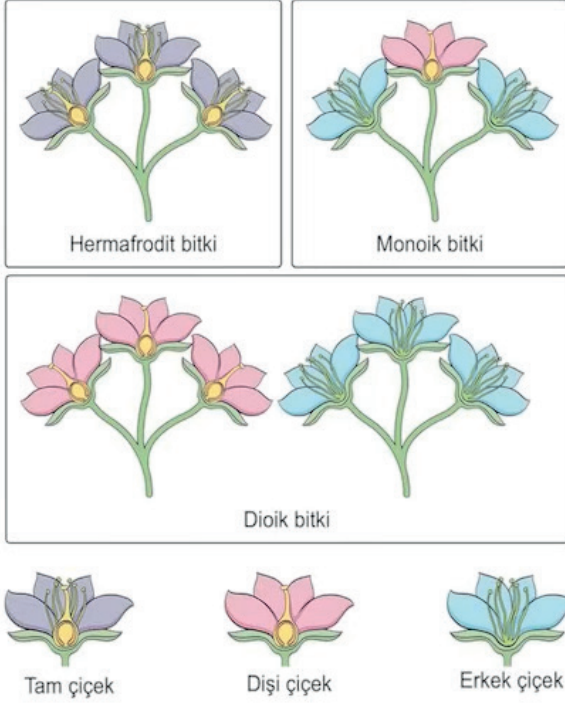
Buna göre, sonraki nesillerde ilk nesillere göre daha sağlıklı ve güzel bireylerin oluşmasında;

- I. doğal seçilimin yapılması,
- II. anormal çocukların evlendirilmemesi,
- III. zararlı genlerin, popülasyonun gen havuzundan ayıklanması

işlemlerinden hangileri etkili olmuş olabilir?

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

Aşağıdaki şekilde üreme organı bulunup bulunmamasına göre bitkiler sınıflandırılmış ve bu bitkilerin çiçek yapıları gösterilmiştir.



Şekildeki verilere göre, aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılamaz?

- A) Bir bitkide tam çiçeklerin bulunması, o bitkinin hermafrodit olduğunu gösterir.
- B) Dioik (iki evcikli) bitkilerde neslin devamı için çapraz tozlaşmanın gerçekleşmesi gerekir.
- C) Monoik (tek evcikli) bitkilerde bir çiçekte üretilen polenler aynı bitkinin başka bir çiçeğine taşınabilir.
- D) Eksik çiçeklerde (dişi ve erkek çiçek) hem yumurta hem de polen oluşumu ortak olarak görülür.
- E) Monoik bitkiler hem dişi çiçek hem erkek çiçek taşıırken dioik bitkiler ya dişi çiçek yada erkek çiçek taşır.