

Bilim Soruları

İlhami Buğdaycı, Gülgün Akbaba

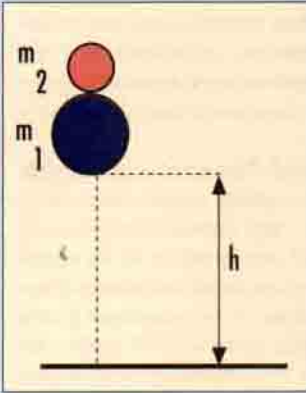
Fizik

1. Bir hidrojen atomunda yükü e , kütlesi m olan bir elektron, r yarıçaplı bir yörünge üzerinde düzgün dairesel hareket yapmaktadır. Elektronun hareketinin çizgisel hızı ve toplam enerjisini bulunuz.

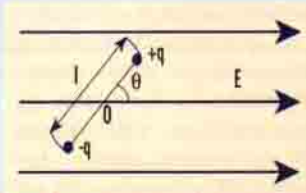
2. Kütlesi m_1 ve m_2 olan iki cisim h yüksekliğinden birbirini ardı sıra düşüyor. Çarpışmaların tümü düşey doğrultuda ve esnek olarak gerçekleşmektedir.

a) m_1 kütleli cismin çarpışmaları sonunda hareketlessiz kalabilmesi için kütleler arasındaki oran ne olmalıdır?

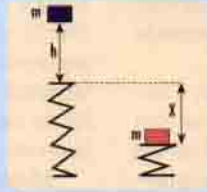
b) Bu durumda m_2 kütlelerinin çıkabileceği yükseklik ne olur?



3. Yükleri $+q$ ile $-q$ ve aralarındaki uzaklık l olan bir dipol sistemi, düzgün bir elektrik alanı içinde bulunmaktadır. Dipol eksenini elektrik alanı arasındaki açı θ ve elektrik alanı şiddeti E 'dir. Buna göre, yüklerin tam ortasındaki O noktasına göre dipole etkiyen momentini E , q , l ve θ cinsinden bulunuz.



4. Bir cambaz, gösteri sırasında elindeki halkaları düşey olarak 1 sn ara ile 20 m/sn hızla yukarı doğru atıyor. Onuncu saniyeden sonraki herhangi bir anda havada kaç halka bulunur?

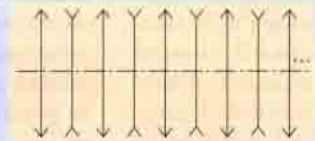


5. h yüksekliğinden m kütleli cisim, yay sabiti k olan düşey yerleştirilmiş bir yay üzerine düşürülerek yayı X metre sıkıştırıyor. X 'i, m , k ve g 'nin fonksiyonu olarak bulunuz.

6. Noktasal üç yükü öyle yerleştirin ki, oluşturdukları potansiyel enerji sıfır olsun.

7. Bulutlu bir havada gerçekleşen şimşek çakması olayının, sizden ne kadar yükseklikte meydana geldiğini bulabilir misiniz?

8. Odak uzaklığı $2F$ olan N tane yakınsak mercekle ve $-F$ olan N tane iraksak mercek, birbirlerinden F kadar uzakta olacak şekilde bir eksen üzerine yerleştiriliyorlar. Eksene uzaklığı D olacak şekilde bu sisteme gönderilen paralel bir ışık demetinin, sistemden çıktıktan sonra eksene olan uzaklığı ne olur?

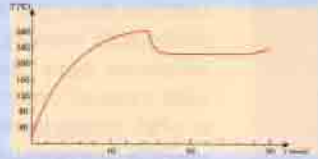


9. Pürüzsüz yatay bir masada V_0 hızıyla hareket eden M kütleli bir top, $2M$ kütleli başka bir topa esnek olmayan bir çarpışma yapıyor. Çarpışmadan sonra ilk top dururken ikincisi harekete başlıyor ve M kütleli başka bir topa çarpıyor. Bu çarpışmadan sonra topların hızı nasıldır? (Sürtünmeyi hesaba katmayınız.)

10. Bir düdüklü tencere bir miktar su ile dolduruluyor ve kapağı kapatılarak ocağa konuluyor. Başlangıçta sıcaklığı 20°C olan düdüklü tencerenin, içindeki suyun tamamı buharlaştığı anda ki sıcaklığı 115°C ve iç basıncı 3 atm. dir. Bu durumda, düdüklü tencerenin başlangıçta kaçta kaçının su ile dolu olduğunu bulunuz.

11. Seri bağlanan iki tane kondansatörün sızgıları ve maksimum gerilimleri sırasıyla C_1 , V_1 ve C_2 , V_2 dir. Bu kondansatör sistemini besleyebilecek maksimum gerilim ne olur?

12. Metalleri eritmek için kullanılan küçük bir fırın $P = 20$ W gücünde bir ısıtma elemanına sahiptir.



Fırın çalıştırılıp sıcaklık artışı pratik olarak durduktan sonra, toplam kütlesi $M = 50$ gr olan teneke parçaları, fırına atılarak eritmeye başlanıyor. Bu sistemin sıcaklık-zaman grafiği şekilde verilmiştir. Şekildeki verileri kullanarak, teneke için erime gizli ısısını bulunuz.

Matematik

1. Onluk sistemde rakamların çarpımı $x^2 - 10x - 22$ olan bütün iki basamaklı doğal x sayılarını bulunuz (Yol: rakamların çarpımının x 'den küçük olduğunu göstermek yararlı olabilir).

2. $10x^2 - 2x + 10^1 - 2x - x^2 = 11$ denklemini çözünüz.

3. p bir tam sayı olduğuna göre, $p + 4$ sayısının asal olmayacağını gösteriniz. p 'nin yalnız bir değeri için bu sayı asal olur, bu değeri bulunuz?

4. $2x^3 - 6x^2 + 8x - 3 = 0$ denkleminin kökleri a , b , c olduğuna göre $a + b + c + \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c}$ yi hesaplayınız.

5. $S = 1.2 + 2.3 + 3.4 + \dots + n(n+1)$ toplamını hesaplayınız.

6. Her kenarı üzerinde birer noktası bilinen bir kareyi çizin.

7. Altı rakamlı böyle bir sayı bulunuz ki, bu sayı 6 ile çarpıldığında son üç rakam sıra değiştirmeden başa geçmiş olsun.

8. A , 2×2 biçiminde bir matris $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 4 \end{bmatrix}$ ise, A^{-1} matrisini bulunuz.

9. $3 + 4i$ kompleks sayısının kare kökünü bulunuz. $[(a + ib)$ şeklinde].

10. Bir ABC üçgeninde kenarlar a , b , c ve bu kenarlar karşısındaki açılar A , B , C ile gösterildiğine göre $\frac{a^2 + b^2 - c^2}{4bc} = \cos C$ bağıntısını gösteriniz.

11. x , y , $z \in Z$ (Z , tam sayılar kümesi) olmak üzere, $x^2 + 2yz$ ifadesi, bir tam sayının karesi ise, $x^2 + yz$ ifadesinin, iki tam sayının kareleri toplamına eşit olduğunu gösteriniz.

12. A ve B iki tam sayıyı göstermektedir. A sayısı bütün rakamları 1 olan 2 m rakamından oluşuyor. B ise, bütün rakamları 4 olan m rakamından oluşuyor. Buna göre $A + B + 1$ 'in bir tam kare olduğunu gösteriniz.

13. $\int \lg^4 x \, dx$ integralini hesaplayınız.

14. $x^2 + y^2 = 1$ çemberine $m(0, 2)$ noktasından teğetler çiziliyor. Bu teğetlere paralel olup O_x eksenini $(\sqrt{3}, 0)$ noktasında kesen doğruların denklemlerini bulunuz.

15. 2×2 tipindeki karesel matrisler kümesi M_2 olsun, $f: M_2 \rightarrow M_2$, $f: x \rightarrow x^2 - 3x + I$ (I ile M_2 'deki birim matris gösteriliyor) fonksiyonu tanımlanıyor. " A , M_2 'nin bir elemanı ve $f(A) = 0$ (M_2 'deki sıfır matrisi) ise, A 'nın tersi vardır." önermesinin doğru olduğunu gösteriniz. Bundan yararlanarak $\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ matrisinin tersini bulunuz.

16. $R \rightarrow R$, $f(x) = \frac{5 \cdot 3x - 11 + 3}{5}$ fonksiyonu veriliyor. $f(1) = 6$ olduğu biliniyor. $f(3^4)$ değerini hesaplayınız.

17. $z \in C$, $z = r(\cos \theta + i \sin \theta)$ olmak üzere, $|z^2 + 1| = |z|$ eşitliğini sağlayan karmaşık sayılardan en büyük modüle sahip olanın modülü nedir?

Kaynak
TÜBİTAK, Liselerarası Matematik Yarışması Soruları ve Cevapları, Ankara, 1990
TÜBİTAK, Liselerarası Fizik Yarışması Soruları ve Cevapları, Ankara, 1990