

1. Kayda geçmiş en hızlı büyüyen bitki 14 günde 3,7 m büyüyen bir *Hesperoyucca whipplei*'dir. Bitkinin büyüme hızını mikrometre/saniye biriminde bulunuz.

- A) 0,26 B) 0,89 C) 1,3 D) 2,0 E) 3,1

$$\frac{(3.7 \text{ m})(10^6 \mu\text{m/m})}{(14 \text{ day})(86400 \text{ s/day})} = 3.1 \mu\text{m/s.}$$

2. Newton'un evrensel çekim kanunu;

$$F = \frac{GMm}{r^2}$$

ile verilir. Burada F çekim kuvvetini, M ve m kütleleri, r iki kütle arasındaki uzaklığı göstermektedir. Kuvvet $\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2$ birimine sahiptir. SI birim sisteminde evrensel çekim sabiti G 'nin birimi nedir?

- A) $\text{m}^3/\text{kg}\cdot\text{s}^2$ B) $\text{m}^2/\text{kg}\cdot\text{s}$ C) $\text{m}/\text{kg}\cdot\text{s}$ D) $\text{m}/\text{kg}\cdot\text{s}^2$ E) $\text{m}^3/\text{kg}\cdot\text{s}$

Sorunun Çözümü, $F = \frac{G \cdot m_1 m_2}{r^2}$

$$\left[\frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}^2} \right] = G \cdot \left[\frac{\text{kg}^2}{\text{m}^2} \right]$$

$$G = \frac{\text{m}^3}{\text{kg}\cdot\text{s}^2}$$

3. $\vec{a} \cdot \vec{b} = 3$ ve $|\vec{a} \times \vec{b}| = 4$ olduğuna göre, \vec{a} ve \vec{b} vektörleri arasındaki açı kaç derecedir?

- A) 60 B) 53 C) 45 D) 37 E) 30

$$\begin{aligned} |\vec{a} \times \vec{b}| &= ab \sin \theta = 4 \\ \vec{a} \cdot \vec{b} &= ab \cos \theta = 3 \\ \tan \theta &= \frac{4}{3} \rightarrow \theta = 53^\circ \end{aligned}$$

4. \vec{B} vektörü $\vec{C} = 3\hat{i} + 4\hat{j}$ vektörüne eklendiğinde, sonuç pozitif y yönünde, büyüklüğü \vec{C} 'nin büyüklüğüne eşit olan bir vektör olmaktadır. Buna göre, \vec{B} 'nin büyüklüğü kaç birimdir?

- A) 5,6 B) 1,3 C) 3,2 D) 4,8 E) 8,9

$$\begin{aligned} \vec{R} &= \vec{B} + \vec{C} \\ R_x \hat{i} + R_y \hat{j} &= (B_x + C_x) \hat{i} + (B_y + C_y) \hat{j} \\ R_x = 0 &\Rightarrow B_x + C_x = 0 \Rightarrow B_x = -C_x \Rightarrow \boxed{B_x = -3} \\ R_x^2 + R_y^2 &= C_x^2 + C_y^2 \\ R_y^2 &= 9 + 16 = 25 \Rightarrow R_y = 5 \\ R_y = B_y + C_y &\Rightarrow 5 = B_y + 4 \Rightarrow \boxed{B_y = 1} \\ B &= \sqrt{B_x^2 + B_y^2} = \sqrt{(-3)^2 + (1)^2} \\ \boxed{B \cong 3.2} \end{aligned}$$

5. 20 ve 50 birim büyüklüklerinde iki vektör toplanıyor. Aşağıdakilerden hangisi bileşke vektörün olası büyüklüğü olabilir?

- A) 10 B) 20 **C) 40** D) 80 E) 100

Minimum condition: $50-20=30$

Maximum condition: $50+20=70$

The result of addition must be between 30 and 70

6. $\vec{a} = 2\hat{i} - \hat{j} - \hat{k}$, $\vec{b} = 2\hat{i} - \hat{j} + 3\hat{k}$ ve $\vec{c} = -2\hat{j} + \hat{k}$ vektörleri veriliyor. $\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 4 B) 8 C) 12 **D) 16** E) 20

② vektörler
 $\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c}) = (2\hat{i} - \hat{j} - \hat{k}) \cdot \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 2 & -1 & 3 \\ 0 & -2 & 1 \end{vmatrix} = 16$

7. x ekseninde hareket eden bir parçacığın konumu $x = 6t + 0,5t^3$ olarak verilmektedir. Burada t; saniye ve x; metre cinsindedir. Bu cismin $t=2$ s ve $t=4$ s arasındaki ortalama ivmesinin, $t=2$ s anındaki anlık ivmesine oranı nedir?

- A) 2/3 B) 1 **C) 3/2** D) 4/3 E) 3/4

③ $x = 6t + 0,5t^3$
 $v_x(t) = 6 + 1,5t^2$
 $a_{x,ort} = \frac{v_{son} - v_{ilk}}{t_{son} - t_{ilk}} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$
 $v_x(4) = 6 + 1,5(4)^2 = 30 \text{ m/s}$
 $v_x(2) = 6 + 1,5(2)^2 = 12 \text{ m/s}$
 $a_{x,ort} = \frac{(30 - 12) \text{ m/s}}{(4 - 2) \text{ s}} = \boxed{9 \text{ m/s}^2}$
 t = 2 s 'de anlık ivme
 $a_x = \frac{dv_x}{dt} = \frac{d}{dt}(6 + 1,5t^2)$
 $a_x = 3t$, t = 2 s 'de $a_x = 6 \text{ m/s}^2$
 $\frac{a_{x,ort}}{a_x} = \frac{9}{6} = \boxed{\frac{3}{2}}$

③ $x = 6t + 0,5t^3$, t = 2s → t = 4s
 $v_x(t) = \frac{dx}{dt} = 6 + 1,5t^2$
 $a_{x,avg} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$
 $v_x(4) = 6 + 1,5(4)^2 = 30 \text{ m/s}$
 $v_x(2) = 6 + 1,5(2)^2 = 12 \text{ m/s}$
 $a_{x,avg} = \frac{(30 - 12) \text{ m/s}}{(4 - 2) \text{ s}} = \boxed{9 \text{ m/s}^2}$
 Instantaneous acceleration at t = 2s
 $a_x = \frac{dv_x}{dt} = \frac{d}{dt}(6 + 1,5t^2)$
 $a_x = 3t$, at t = 2s ⇒ $a_x = 6 \text{ m/s}^2$
 $\frac{a_{x,avg}}{a_x} = \frac{9}{6} = \boxed{\frac{3}{2}}$

8. Bir öğrenci 4 m yukarıda bulunan bir penceredeki kız kardeşine düşey olarak yukarı doğru bir anahtar takımı fırlatır. Kız kardeş anahtarları 2 s sonra tutmuştur. Anahtarlar kaç m/s'lik ilk hızla fırlatılmıştır? ($g=10 \text{ m/s}^2$)

A) 2 B) 8 C) 12 D) 21 E) 40

$$x = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$
$$4 = v_0 2 - \frac{1}{2} 9,8 2^2$$
$$v_0 = 12 \text{ m/s}$$

9. Bir balon 8 m/s sabit hızla dikey olarak yükseliyor. 400 m yükseklikte balondan bir paket serbest bırakılıyor. 5 saniye sonra balon ile paket arasındaki dikey mesafe (m cinsinden) nedir? ($g=10 \text{ m/s}^2$)

A) 20 B) 40 C) 65 D) 85 E) 125

$$y_b - y_o = v_o t = 40 \text{ m}$$

$$y_p - y_o = v_o t - \frac{1}{2} g t^2 = -85 \text{ m}$$

$$\Delta y = y_b - y_p$$

$$\Delta y = 40 - (-85) = 125 \text{ m}$$

10. 136 km/saat hızla gitmekte olan bir otomobil frenlenerek 5 m/s^2 ivme ile yavaşlatılıyor. 90 km/saat hızı kaç saniyede ulaşır?

A) 1 B) 1,4 C) 2 D) 2,6 E) 3

$$v = v_0 - at$$
$$t = \frac{v_0 - v}{a} = \frac{(136 - 90) \left(\frac{10^3 \text{ m}}{3600 \text{ s}} \right)}{5} = 2,6 \text{ s}$$

11. x eksenini boyunca hareket eden bir parçacığın konumu, $x = (24t - 2t^3) \text{ m}$ şeklinde verilmektedir. t saniye cinsindedir. Hızı sıfır olduğu anda parçacığın ivmesinin m/s^2 olarak büyüklüğü nedir?

A) 0 B) 12 C) 24 D) 36 E) 48

Don 30

$$x = 24t - 2t^3 \Rightarrow v = \frac{dx}{dt} = 24 - 6t^2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$
$$v = 0 \Rightarrow 24 - 6t^2 = 0 \Rightarrow t^2 = 4 \Rightarrow t = \pm 2 \Rightarrow \boxed{t = 2 \text{ s}}$$
$$a = \left. \frac{dv}{dt} \right|_{t=2\text{s}} = -12t \Big|_{t=2\text{s}} = -24 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow \boxed{|a| = 24 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$$

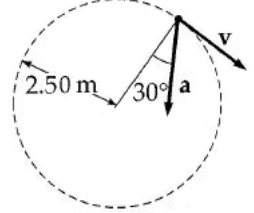
12.

Bir taş, menzili maksimum yüksekliğinin beş katına eşit olacak şekilde atılıyor. Atış açısı kaç derecedir?

- A) 25,3 B) 38,7 C) 45,0 D) 53,1 E) 77,5

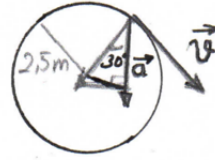
$R=5 h_{\max}$ burada R ve h_{\max} yazılıp sadeleştirme yapılırsa $\tan\theta = 4/5$ ve $\theta = 38.7^\circ$

13. Şekil, belli bir anda 2,5 m yarıçaplı dairesel yörüngede saat yönünde hareket eden bir parçacığın toplam ivmesini ($a=15,0 \text{ m/s}^2$) ve hızını göstermektedir. Aşağıdakilerden hangisi parçacığın bu andaki hızıdır (m/s)?



- A) 2,35 B) 5,70 C) 6,20 D) 7,50 E) 9,15

Yandaki şekilde, belli bir anda 2,5 m yarıçaplı daire çevresinde saat yönünde hareket eden bir



parçacığın net ivmesini ($a=15 \text{ m/s}^2$) ve hızını göstermektedir. v hızının büyüklüğünü bulunuz.

ÇÖZÜM $a_r = a \cdot \cos 30^\circ \cong 12,99 \cong 13 \text{ m/s}^2$

$$a_r = \frac{v^2}{r} \Rightarrow v^2 = a_r \cdot r = (13 \text{ m/s}^2)(2,5 \text{ m})$$

$$v^2 = (13 \text{ m/s}^2)(2,5 \text{ m})$$

$$v = \sqrt{32,5} = 5,70 \text{ m/s.}$$

Doğru şık: B

14. Bir atlıkarıncaya binenler sabit süratle 5 m yarıçaplı bir dairesel yörüngede hareket ederek bir turu 4 s'de tamamlıyor. Merkezci ivmeleri kaç m/s^2 'dir?

- A) 2 B) 4 C) 8 D) 12 E) 16

$$R = 5 \text{ m} \quad T = 4 \text{ s}$$

$$2\pi R = vT$$

$$v = \frac{2\pi R}{T} = \frac{2 \times 3,14 \times 5}{4}$$

$$\rightarrow v = 7,9 \text{ m/s}$$

$$a_r = \frac{v^2}{R}$$

$$a_r = \frac{(7,9)^2}{5}$$

$$a_r = 12 \text{ m/s}^2$$

15. Bir nehir üzerinde bulunan 45m yükseklikteki köprüden bir taş, nehirde sabit hızla hareket eden küçük bir kayığın üzerine serbest düşmektedir. Taş düşmeye başladığında kayık buluşma noktasından 9 m uzakta bulunduğuna göre kayığın hızı kaç m/s olmalıdır? ($g=10 \text{ m/s}^2$)

- A) 2 **B) 3** C) 6 D) 8 E) 10

Kayık için

$$x = vt$$

$$t = \frac{x}{v}$$

taş için

$$y = \frac{1}{2}gt^2$$

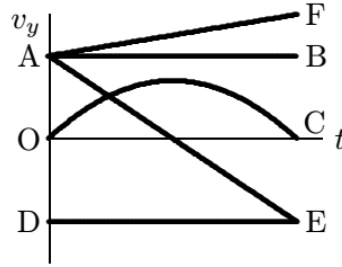
$$t = \sqrt{\frac{1}{2}g \frac{x^2}{y}}$$

$$t = \sqrt{\frac{1}{2} \cdot 9,8 \frac{9^2}{45}}$$

$$t = 2,97s$$

16.

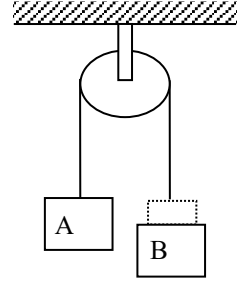
Aşağıdaki grafikte eğrilerden hangisi, yatay düzlemin 45° 'lik bir açıyla ateşlenen bir mermi için hızın düşey bileşeni v_y 'nin t zamana karşı grafiğini en iyi temsil eder?



- A) OC B) DE C) AB **D) AE** E) AF

Cevap D

17. 10 N'lık iki ağırlık şekilde görüldüğü gibi kütleli ihmal edilebilir bir ipin uçlarına bağlanmıştır. Cisimlerden birisinin 2 s'de 4 m yol alması için üzerine kaç N'lık ağırlık eklenmelidir? ($g=10 \text{ m/s}^2$)



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

$$x = \frac{1}{2}at^2$$

$$a = \frac{2x}{t^2} = \frac{2 \cdot 4}{2^2} = 2$$

$$(m+10)g - T = (m+10)2$$

$$T - 10g = 10(2)$$

$$10m = 2m + 40$$

$$8m = 40$$

$$m = 5 \text{ kg}$$

18. Kütlesi 1,5 kg olan bir model helikopterin $t=0$ anında hızı $5\hat{j}$ (m/s) iken $t=2$ s anında hızı $(6\hat{i} + 12\hat{j})$ m/s olmaktadır. Bu 2 s'lik zaman aralığında helikoptere etki eden bileşke kuvvetin büyüklüğü kaç N'dir?

- A) 4,8 **B) 6,9** C) 8,2 D) 10,1 E) 12,6

We can easily set up a coordinate system in which the x -axis (\hat{i} direction) is horizontal, and the y -axis (\hat{j} direction) is vertical. We know that $\Delta t = 2.00\text{ s}$ and $\Delta v = (6.00\hat{i} + 12.00\hat{j}\text{ m/s}) - (5.00\hat{j}\text{ m/s})$. From this, we can calculate the acceleration by the definition; we can then apply Newton's second law.

Solution

We have

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{(6.00\hat{i} + 12.00\hat{j}\text{ m/s}) - (5.00\hat{j}\text{ m/s})}{2.00\text{ s}} = 3.00\hat{i} + 3.50\hat{j}\text{ m/s}^2$$

$$\sum \vec{F} = m\vec{a} = (1.50\text{ kg})(3.00\hat{i} + 3.50\hat{j}\text{ m/s}^2) = 4.50\hat{i} + 5.25\hat{j}\text{ N.}$$

The magnitude of the force is now easily found:

$$F = \sqrt{(4.50\text{ N})^2 + (5.25\text{ N})^2} = 6.91\text{ N.}$$

19.

Aşağıdaki ifadelerden hangisi/hangileri doğrudur?

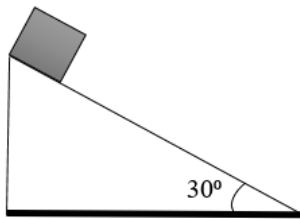
- I. Bir cisme etki eden yerçekimi kuvvetine cismin kütlesi denir.
- II. Cisim üzerine etkiyen net kuvvet sıfır ise bu cisim duruyorsa durmaya, hareket ediyorsa, sabit hızla hareket etmeye devam edecektir.
- III. Sürtünme katsayısı boyutsuz bir sayıdır.

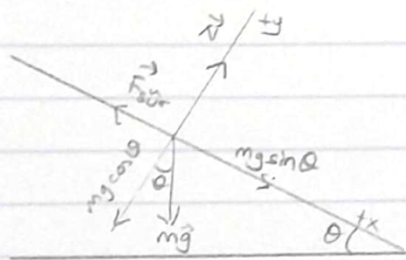
- A) I, II ve III
B) I ve II
C) II ve III
D) I ve III
E) Yalnız III

I de verilen kütle için değil ağırlığın tanımınıdır. Diğerleri doğrudur.

20. Şekildeki 25 kg kütleli cisim 30° 'lik bir eğimde, pürüzlü bir yüzeyden sabit hızla aşağı doğru kaymaktadır. Cisim ile yüzey arasındaki kinetik sürtünme katsayısının değeri nedir?

- A) 0,2
B) 0,6
C) 0,9
D) 1,7
E) 2,5





$$\theta = 30^\circ$$

$$\mu_k = ?$$

$$\sum F_y = N - mg \cos \theta = ma_y = 0$$

$$\sum F_x = mg \sin \theta - F_{sfr} = ma_x = 0$$

$$F_{sfr} = N / \mu_k$$

$$N = mg \cos \theta$$

$$mg \sin \theta - mg \cos \theta \mu_k = 0$$

$$\mu_k = \frac{mg \sin \theta}{mg \cos \theta} = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \tan \theta$$

$$\theta = 30^\circ \Rightarrow \mu_k = \tan 30^\circ$$

$$\mu_k = 0,58$$

$$\mu_k \approx 0,6$$