Soru 1: $\vec{A} = 2\hat{\imath} - 3\hat{\jmath}$ ve $\vec{B} = -\hat{\imath} + \hat{\jmath} - 4\hat{k}$ vektörleri veriliyor. Lütfen cevabınızı şekildeki gibi kutucuk kullanarak belirtiniz. cevap

a) (5 puan) $\vec{A} - 3\vec{B} =$? İşleminin sonucu nedir?

$2\hat{\imath} - 3\hat{\jmath}$ -3$(-\hat{\imath} + \hat{\jmath} - 4\hat{k})$ = (2+3) $\hat{\imath}$ + $(-3-3)\hat{\jmath}$ +(12) $\hat{k}$ $5\hat{\imath}$ - $6\hat{\jmath}$ +$12\hat{k}$

b) (5 puan) $\vec{A}$ ve $\vec{B}$ vektörleri arasındaki açıyı skaler çarpım tanımını kullanarak bulunuz

$\vec{A}.\vec{B} = ABCos\theta$ $\quad |\vec{A}| = \sqrt{13}$ $\quad |\vec{B}| = \sqrt{18}$

$\vec{A}.\vec{B} = (2\hat{\imath} - 3\hat{\jmath}).(-\hat{\imath} + \hat{\jmath} - 4\hat{k})$ = -2-3= -5

-5= $\sqrt{13}$. $\sqrt{18}$ Cosθ

$\theta = cos^{-1}\left(\frac{-5}{\sqrt{234}}\right) = 109^0$ 109^0

c) (5 puan) $\vec{A}$x$\vec{B}$ vektörel çarpımının sonucunu hesaplayınız

$$\vec{A}x\vec{B} = \begin{vmatrix} \hat{\imath} & \hat{\jmath} & \hat{k} \\ 2 & -3 & 0 \\ -1 & 1 & -4 \end{vmatrix} = \hat{\imath}\,(12-0) + \hat{\jmath}\,(0-(-8)) + \hat{k}\,(2-3) =$$ $12\hat{\imath} + 8\hat{\jmath} - \hat{k}$

d) (5 puan) $\vec{A}$ ve $\vec{B}$ vektörlerinin birbirlerine dik olabilmesi için $\vec{A}$ vektörüne eklenmesi gereken A_z bileşeni ne olmalıdır?

$\vec{A}.\vec{B}$ = 0 olması gerekir

$\vec{A}.\vec{B} = (2\hat{\imath} - 3\hat{\jmath} + A_z\,\hat{k}).(-\hat{\imath} + \hat{\jmath} - 4\hat{k})$ = -2-3 – $4A_z$ =0

$4A_z$ = -5 $\Longrightarrow$ A_z = -5/4

$$\vec{A}_z = -\frac{5}{4}\hat{k}$$

e) (5 puan) $\vec{R} = -3\hat{r} + 4\hat{\theta}$ vektörünün büyüklüğü nedir?

$\sqrt{(-3)^2 + 4^2}$ = **5**

2. Bir parçacık, t=0 anında x_0 =5m konumunda bulunmaktadır. Parçacığın hızı zamana bağlı olarak $\boldsymbol{v}(t)=4t+2$ (m/s) şeklinde verilmektedir. Buna göre;

a) Parçacığın ivmesini zamana bağlı olarak bulunuz.

$$a(t) = \frac{dv}{dt} = \frac{d}{dt}(4t + 2) = 4\ m/s^2$$ (5p.)

b) Parçaçığın t=3 s anındaki konumunu hesaplayınız.

$x(t)=x_0 + 2t^2 + 2t$ ve t=3 s için $x(3) = 29$ m. (5p.)

c) İlk 3 saniyedeki toplam yer değiştirmeyi bulunuz?

$\Delta x = x(3) - x_0 = 29-5 = 24$ m. (5p.)

d) Parçacığın 3 saniye sonraki hızını bulunuz

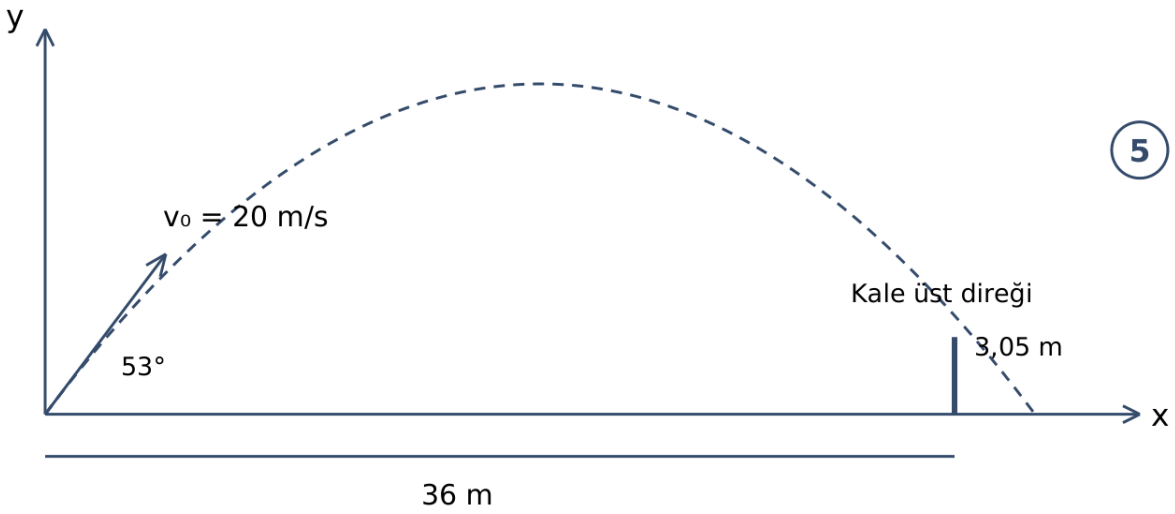
$$v_s = v_i + a\ t = 2 + 4.3 = 14\ m/s$$ (5p.)

e) Parçacığın 0-3 saniye aralığındaki ortalama hızını bulunuz.

$$v_{ort} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{24}{3} = 8\ m/s$$ (5p.)

Soru 3: Bir futbolcu, toptan 36 m uzaklıktaki bir kaleye şut çekmekte ve kalabalığın yarısı topun 3,05 m yükseklikte olan kale üst direğini sıyırarak gideceğini ummaktadır. Şut çekildiği zaman top zemini yatayla 53° lik bir açı yaparak 20 m/s lik hızla terk etmektedir. (Sin53° = 0,8, Cos53° = 0,6 ve g = 9,8 m/s² olarak alınız.)

a) Problemi basitçe ve iki boyutlu olarak resmediniz. (5p)



⑤

b) Şut çekildikten kaç saniye sonra top kale direği hizasına ulaşır? (5p)

$v_{0x} = v_0 \cos 53° = 20 \times 0{,}6 = 12$ m/s

$v_{0y} = v_0 \sin 53° = 20 \times 0{,}8 = 16$ m/s

$x = v_{0x}\, t \Rightarrow t = x / v_{0x} = 36 / 12 \Rightarrow t = 3$ s ③

②

c) Top kale üst direğinin ne kadar aşağısından veya yukarısından geçer? (10p)

$y = v_{0y}\, t - \frac{1}{2}gt^2$ ②

$y = 16 \times 3 - \frac{1}{2} \times 9{,}8 \times 3^2 = 3{,}9$ m ③

$\Delta y = 3{,}9 - 3{,}05 = 0{,}85$ m

Top, kale üst direğinin 0,85 m üzerinden geçer. ⑤

d) Topun çıkabileceği maksimum yükseklik nedir? (5p)

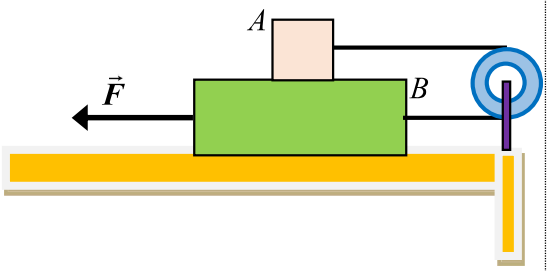
$v_y = v_{0y} - gt \Rightarrow 0 = 16 - 9{,}8t$

$t = 16 / 9{,}8 \approx 1{,}63$ s ②

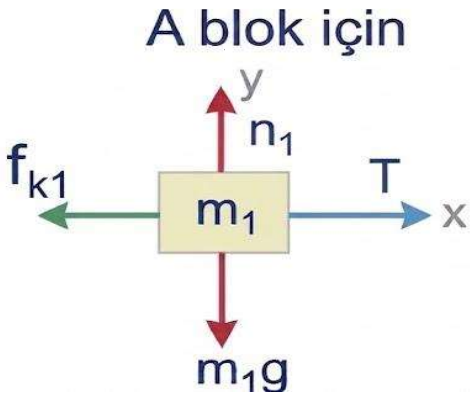
$y_{max} = v_{0y}\, t - \frac{1}{2}gt^2 = v_{0y}^2 / (2g)$

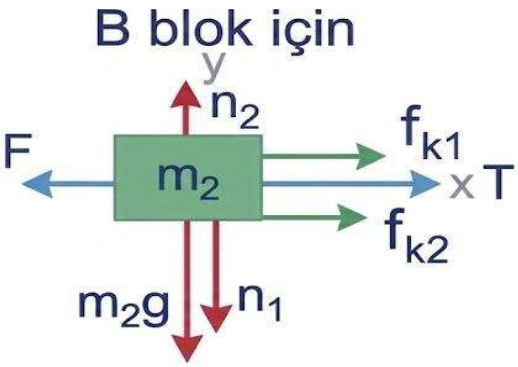
$y_{max} = 16 \times 1{,}63 - \frac{1}{2} \times 9{,}8 \times (1{,}63)^2 \approx 13$ m ③

Soru 4: Şekildeki ***A*** bloğunun ağırlığı 1,42 N, ***B*** bloğununki 4,20 N dur. Tüm yüzeyler arasındaki kinetik sürtünme katsayısı 0,30 dur. Kütlesiz ve esnek olmayan bir ip sabit bir makaradan geçirilerek kütleler birbirlerine bağlanmıştır. ***B*** bloğunu sola doğru sabit süratle çekmek için $\vec{F}$ kuvveti uygulanmaktadır. ($g = 9{,}8$ m/s^2)



a) Her bir blok için serbest cisim diyagramını çiziniz. **(9p)**





b) İpteki gerilme kuvvetini bulunuz. **(8p)**

Verilenler:

$\mu_k = 0{,}3$

$m_1 g = 1{,}42$ N

$m_2 g = 4{,}20$ N

Temel Denklemler:

$F = ma$ (Sistem sabit süratle çekildiği için $a = 0$)

$\Sigma F_x = 0, \Sigma F_y = 0$

m_1 Kütleli A Bloğu İçin:

$\Sigma F_y = n_1 - m_1 g = 0 \Rightarrow n_1 = m_1 g = 1{,}42$ N

$\Sigma F_x = T - f_{k1} = 0 \Rightarrow T = f_{k1}$

$f_{k1} = \mu_k \cdot n_1 = 0{,}3 \cdot 1{,}42 = 0{,}426$ N

$\Rightarrow \boxed{T = 0{,}426 \text{ N} \approx 0{,}43 \text{ N}}$

c) ***B*** bloğunu sola doğru sabit süratle çekmek için gerekli $\vec{F}$ kuvvetinin büyüklüğünü bulunuz. **(8p)**

m_2 Kütleli B Bloğu İçin:

$\Sigma F_y = n_2 - n_1 - m_2 g = 0 \Rightarrow n_2 = n_1 + m_2 g = 1{,}42 + 4{,}20 = 5{,}62$ N

$\Sigma F_x = T + f_{k1} + f_{k2} - F = 0 \Rightarrow F = T + f_{k1} + f_{k2}$

$f_{k2} = \mu_k \cdot n_2 = 0{,}3 \cdot 5{,}62 = 1{,}686$ N

$F = 0{,}426 + 0{,}426 + 1{,}686$ N

$\Rightarrow \boxed{F = 2{,}538 \text{ N} \approx 2{,}54 \text{ N}}$