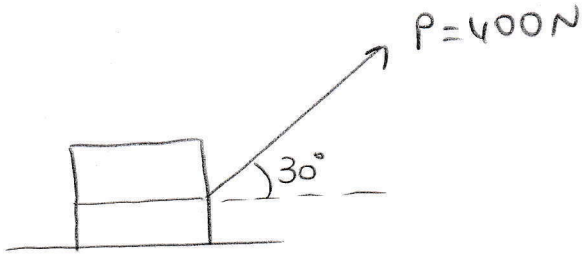


①
1. Şekilde gösterilen 50 kg'lık bir Sandık, kinetik sürtünme katsayısı $\mu_k = 0.3$ olan yatay bir düzlemde durmaktadır. Sandık, şekilde gösterildiği gibi 400 N'lık bir çekme kuvveti uygulandığında devrilmiyorsa, duran halden başlayarak 5 sn sonunda kazandığı hızı belirleyiniz.



$$m = 50 \text{ kg}$$

$$\mu_k = 0.3$$

$$v_0 = 0$$

$$P = 400 \text{ N}$$

$$\Delta t = 5 \text{ sn}$$

$$v = ?$$

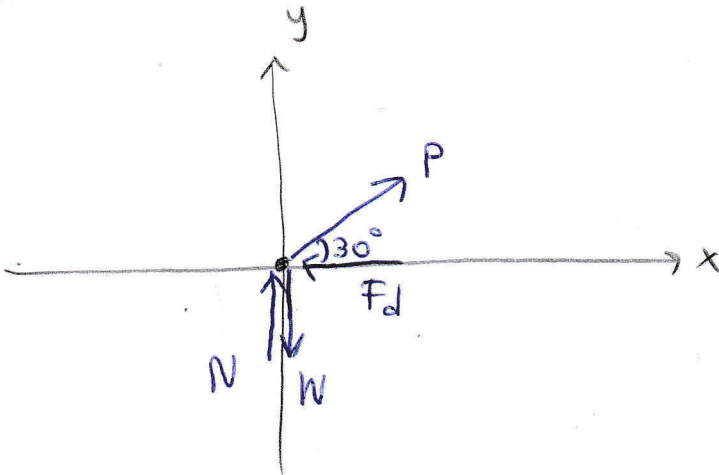
$P = 400 \text{ N} \rightarrow P = P_c = \text{sbt. kuvvet} \rightarrow \text{sabit ivmeli hareket}$

$$v = v_0 + a \cdot t$$

$$v = 0 + a \cdot 5$$

$$v = 5a \rightarrow a = ?$$

Hareket doğrusal kinematik - Problem: düzlemde ve kartezyen koordinatlarda inceleyebiliriz.



$$\sum F_x = m \cdot a_x$$

$$\sum F_y = m \cdot a_y$$

$$W = m \cdot g$$

$$W = 50 \cdot 9.81$$

$$W = 490.5 \text{ N}$$

(2)

$$\sum F_x = m \cdot a_x \rightarrow a_x = a \rightarrow \sum F_x = m \cdot a \rightarrow -F_d + P \cdot \cos 30 = ma$$

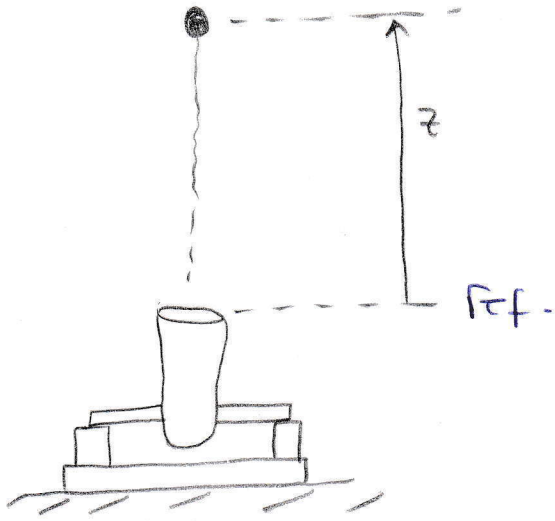
$$\sum F_y = m \cdot a_y \rightarrow a_y = 0 \rightarrow \sum F_y = 0 \rightarrow \underline{N - W + P \cdot \sin 30 = 0}$$

$$a = 5,19 \text{ m/s}^2$$

$$N = 290,5 \text{ N}$$

$$v = 5 \cdot a \text{ s} \quad v = 5 \cdot 5,19 \text{ s} \quad v = 25,926 \text{ m/s}$$

2- 10 kg'lık bir top mermisi 50 m/s'lik bir başlangıç hızı ile, yerden yukarıya doğru dikey olarak fırlatılıyor. (a) Havanın direncini ihmal ederek, (b) & herhangi bir anda, m/s cinsinden ölçülen hız olmak üzere, havanın direnci $F_D = 0,01v^2$ N olarak ölçüldüğüne göre, merminin ulaşabileceği maksimum yüksekliği belirleyiniz.



$$m = 10 \text{ kg}$$

$$v_0 = 50 \text{ m/s}$$

$$a - F_d = 0$$

$$b - F_d = 0,01v^2$$

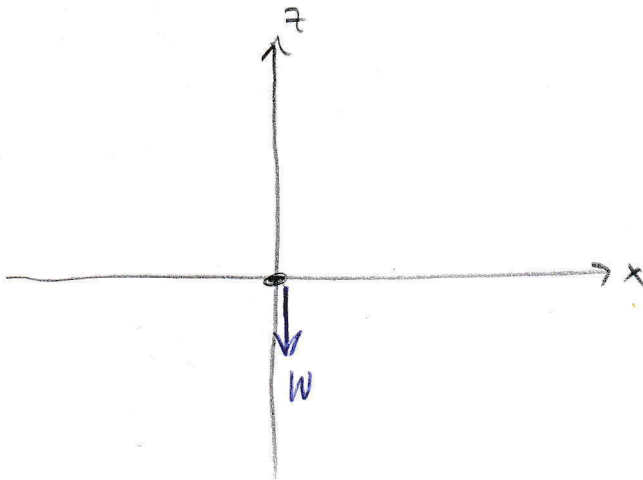
$$h_{\text{maks}} = ? \rightarrow v = 0$$

$$a - F_d = 0 \rightarrow \text{sbt ivmeli hareket}$$

$$v^2 = v_0^2 + 2a(s - s_0)$$

$$0 = 50^2 + 2a \cdot (h_{\text{maks}} - 0) \rightarrow a = ?$$

Hareket doğrusal kinematik problemi olduğu ve Kartezyen koordinatlarda incelenebilir.



$$\sum F_x = m \cdot a_x$$

$$\sum F_z = m \cdot a_z$$

$$W = mg$$

$$W = 10 \cdot 9,81$$

$$W = 98,1 \text{ N}$$

(h)

$$\sum F_x = m a_x \rightarrow a_x = 0 \rightarrow \sum F_x = 0$$

$$\sum F_z = m a_z \rightarrow a_z = a \rightarrow \sum F_z = m \cdot a \rightarrow -W = m \cdot a \rightarrow -mg = ma \rightarrow a = -g$$

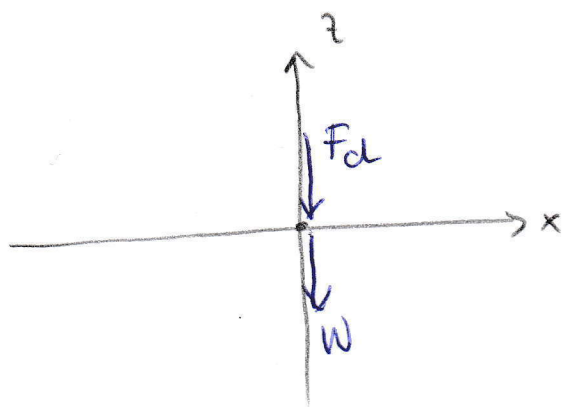
$$0 = 50^2 + 2a \cdot (h_{\text{maks}} - 0)$$

$$0 = 2500 - 2 \cdot 9,81 \cdot h_{\text{maks}} \Rightarrow h_{\text{maks}} = 127,4 \text{ m}$$

$$b - f_d = 0,01 v^2 \rightarrow \text{digunakan untuk: horeket}$$

$$v dv = a ds$$

$$v dv = a dz \Rightarrow a = ?$$



$$\sum F_x = m \cdot a_x \rightarrow a_x = 0 \rightarrow \sum F_x = 0$$

$$\sum F_z = m \cdot a_z \rightarrow a_z = a \rightarrow \sum F_z = m \cdot a \rightarrow -F_d - W = m a$$

$$-0,01 v^2 - 98,1 = 10 \cdot a \Rightarrow \boxed{a = -0,001 v^2 - 9,81}$$

$$v dv = a dz \Rightarrow v dv = (-0,001 v^2 - 9,81) dz \Rightarrow$$

$$\int_{50}^v \frac{v}{-0,001 v^2 - 9,81} dv = \int_0^z dz$$

(5)

Berada $0,001v^2 + 9,81 = u$ dalam.

$$0,002v dv = du \quad \vee \quad v dv = 500 du$$

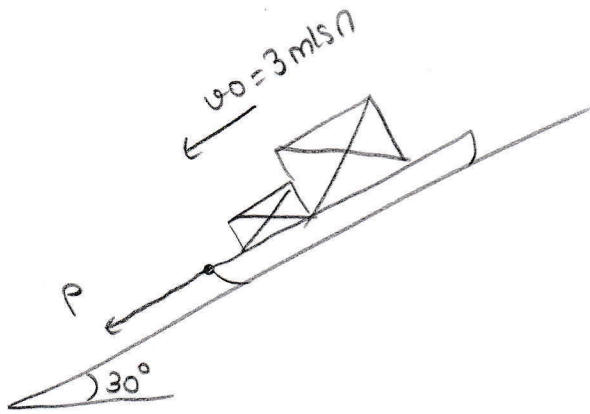
$$\int_{50}^{\infty} \frac{-500 du}{u} = \int_0^z dt \quad \vee \quad -500 \cdot \ln u = z$$

$$-500 \cdot \ln(0,001v^2 + 9,81) \Big|_{50}^0 = h_{maks}$$

$$-500 (\ln(9,81) - \ln(12,31)) = h_{maks}$$

$$-500 (-0,227) = h_{maks} \quad \vee \quad h_{maks} = 113,5 \text{ m}$$

3. Şekilde gösterilen yüklü kızak 500 N'lık bir ağırlığa sahiptir ve üzerine, P Newton cinsinden ve t saniye cinsinden olmak üzere, değişken $P=200t$ büyüklüğünde bir kuvvet etmektedir. Kızak, P uygulandıktan 2 sn sonraki hızını hesaplayınız. Kızak, eğik düzlemde aşağıya doğru hareketinin başlangıç hızı $v_0 = 3 \text{ m/s}$ 'dir ve kızak ve düzlem arasındaki kinetik sürtünme katsayısı $\mu_k = 0.3$ 'dür.



$$W = 500 \text{ N}$$

$$P = 200 \cdot t \text{ N}$$

$$\Delta t = 2 \text{ sn}$$

$$v_0 = 3 \text{ m/s}$$

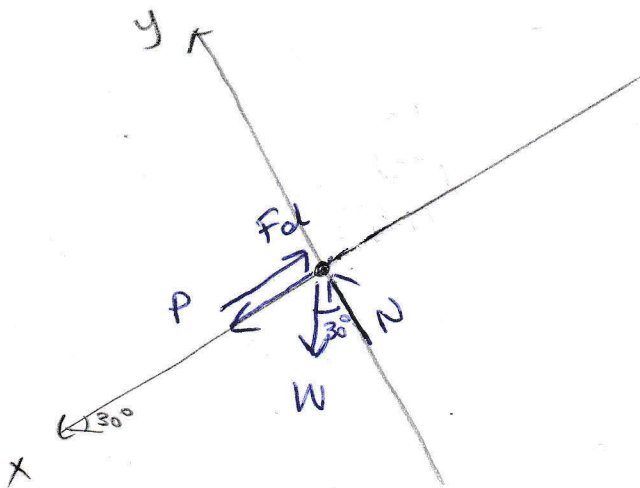
$$\mu_k = 0.3$$

$$v = ?$$

$P = 200 \cdot t \rightarrow$ değişken ivmeli hareket

$$a = \frac{dv}{dt} \rightarrow a dt = dv \rightarrow a = ?$$

Hareket doğrusal kinematik problemi düzlemde ve Kartezyen koordinatlarda inceleyebiliriz.



$$\sum F_x = m \cdot a_x$$

$$\sum F_y = m \cdot a_y$$

$$W = 500 \text{ N} \rightarrow m = \frac{W}{g} = 51 \text{ kg}$$

(7)

$$\sum F_x = m \cdot a_x \rightarrow a_x = a \rightarrow \sum F_x = m \cdot a$$

$$\sum F_y = m \cdot a_y \rightarrow a_y = 0 \rightarrow \sum F_y = 0$$

$$-F_d + P - W \cdot \sin 30 = m \cdot a$$

$$-W \cdot \cos 30 + N = 0$$

$$N = 433,01 \text{ N}$$

$$F_d = \mu_k \cdot N$$

$$F_d = 0,3 \cdot 433,01$$

$$F_d = 129,9 \text{ N}$$

$$a = 3,92t + 2,35$$

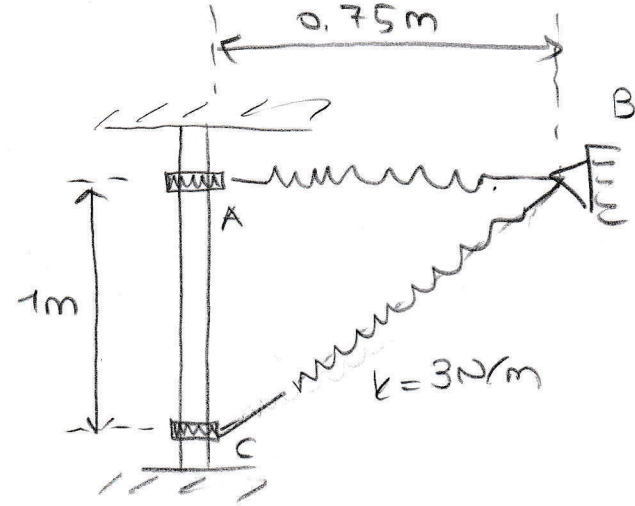
$$a dt = dv$$

$$\int_0^+ (3,92t + 2,35) dt = \int_3^v dv$$

$$v - 3 = 3,92 \frac{t^2}{2} + 2,35t$$

$$v = 1,96t^2 + 2,35t + 3 \rightarrow t = 2 \text{ s} \text{ when } v = 15,54 \text{ m/s}$$

8. 4-Şekilde gösterilen, 2 kg'lık sertlenmesiz bir bileziği, yay katsayısı $k=3 \text{ N/m}$ ve gerilmemiş haldaki uzunluğu 0.75 m olan bir yaya bağlanmıştır. Bilezik A noktasında durmakta iken bırakılırsa, $y=1 \text{ m}$ olduğu andaki ivmesini ve ağıbunun bilezik üzerine uyguladığı normal kuvveti belirleyiniz.



$$m=2 \text{ kg}$$

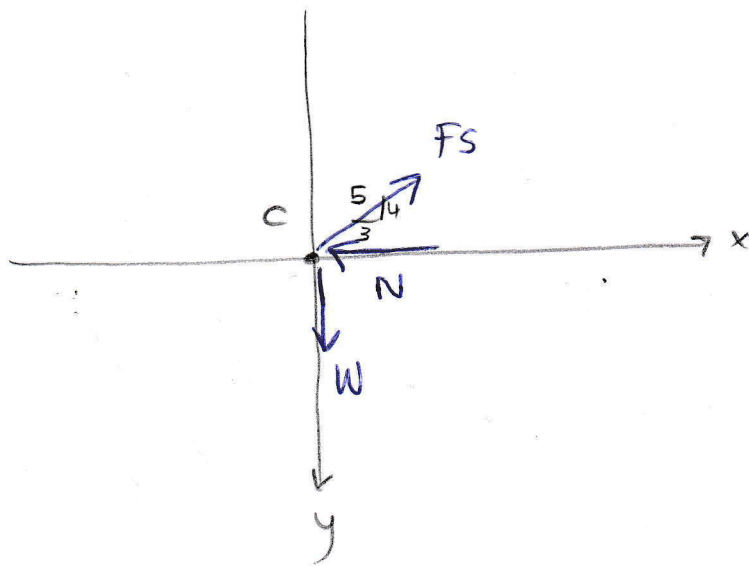
$$k=3 \text{ N/m}$$

$$l_0=0.75 \text{ m}$$

$$v_0=0$$

$$y=1 \text{ m} \rightarrow a=? \quad N=?$$

$F_s = k \cdot s$ old. için hareket değişken ivmeli dir.



$$\sum F_x = m \cdot a_x$$

$$\sum F_y = m \cdot a_y$$

$$W = m \cdot g$$

$$W = 2 \cdot 9.81$$

$$W = 19.62 \text{ N}$$

$$\sum F_x = m \cdot a_x \rightarrow a_x = 0 \rightarrow \sum F_x = 0 \rightarrow -N + F_s \cdot \frac{3}{5} = 0 \rightarrow -N + k \cdot s \cdot \frac{3}{5} = 0$$

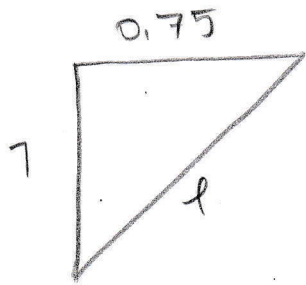
$$\sum F_y = m \cdot a_y \rightarrow a_y = a \rightarrow \sum F_y = m \cdot a \rightarrow W - F_s \cdot \frac{4}{5} = m \cdot a \rightarrow W - k \cdot s \cdot \frac{4}{5} = m \cdot a$$

(9)

$$N = k \cdot s \cdot \frac{3}{5} \leadsto N = 3 \cdot s \cdot \frac{3}{5} \leadsto N = \frac{9s}{5}$$

$$W - k \cdot s \cdot \frac{4}{5} = m \cdot a \leadsto 19,62 - 3s \cdot \frac{4}{5} = 2 \cdot a \leadsto \boxed{a = -1,25 + 9,81}$$

$$s = ?$$



$$l = \sqrt{1^2 + 0,75^2}$$

$$l = 1,25 \text{ m}$$

$$s = l - l_0$$

$$s = 1,25 - 0,75$$

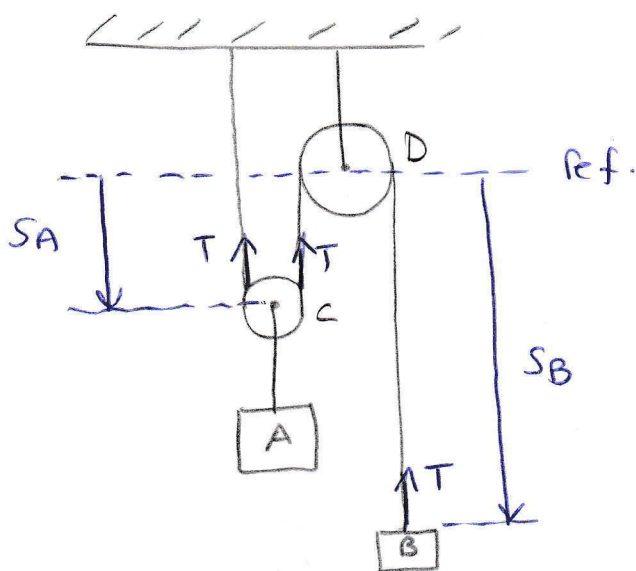
$$s = 0,5 \text{ m}$$

$$a = -1,25 + 9,81 \leadsto a = 9,27 \text{ m/s}^2$$

$$N = \frac{9 \cdot 5}{5} \leadsto N = 0,9 \text{ N}$$

(10)

5. Şekilde gösterilen 100 kg'lık A bloğu, duragan halden bırakılıyor. Makaraların ve ipin kütlesi ihmal edildiğine göre, 20 kg'lık B bloğunun 2 sn sonraki hızını belirleyiniz.



$$m_A = 100 \text{ kg}$$

$$v_{0A} = 0$$

$$m_B = 20 \text{ kg}$$

$$\Delta t = 2 \text{ sn} \rightarrow a_B = ?$$

Sbt. ivmeli hareket.

$$m_A = 100 \text{ kg} \quad W_A = 981 \text{ N}$$

$$m_B = 20 \text{ kg} \quad W_B = 196,2 \text{ N}$$

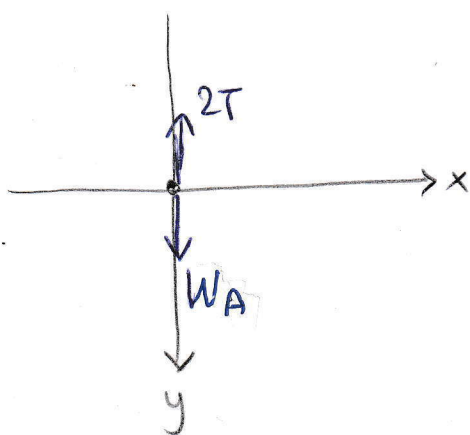
$$v_B = v_{0B} + a_B \cdot t \rightarrow v_B = ?$$

$$2s_A + s_B = lT$$

$$2v_A + v_B = 0 \rightarrow v_B = -2v_A \rightarrow v_A = ?$$

$$2a_A + a_B = 0 \rightarrow a_B = -2a_A \rightarrow a_A = ?$$

A

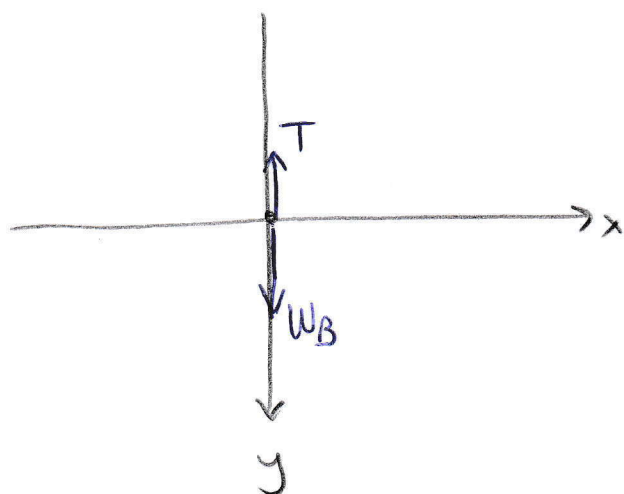


$$\sum F_y = m \cdot a_y \rightarrow a_y = a \rightarrow \sum F_y = m \cdot a$$

$$-2T + W_A = m_A \cdot a_A$$

$$-2T + 981 = 100 \cdot a_A$$

$$100 \cdot a_A + 2T = 981$$

B

$$\sum F_y = m \cdot a_y \rightarrow a_y = a \rightarrow \sum F_y = m \cdot a$$

$$-T + W_B = m_B \cdot a_B$$

$$-T + 196,2 = 20 \cdot a_B$$

$$20 \cdot a_B + T = 196,2$$

$$a_B = -2a_A$$

$$a_A = 3,27 \text{ m/s}^2$$

$$T = 327 \text{ N}$$

$$a_B = -6,54 \text{ m/s}^2$$

$$v_B = v_0 + a_B \cdot t$$

$$v_B = 0 - 6,54 \cdot 2$$

$$v_B = -13,08 \text{ m/s}$$

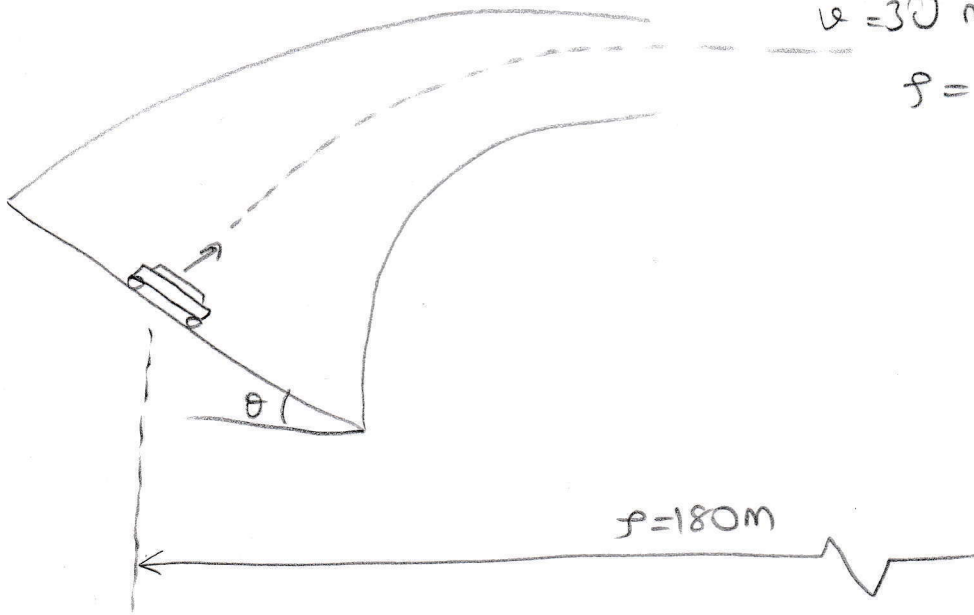
(12)

6. Şekilde gösterilen spor arabanın tekerleklerinin, arabanın eğri boyunca yukarı veya aşağı kaymasını önlemek üzere sürtünmeye bağımlı olmaması için dairesel yolun θ eğiminin ne olması gerektiğini belirleyiniz. 30 m/s'lik sabit bir hızla hareket eden arabanın boyutları ihmal edilecektir. Yolun yarıçapı 180 m'dir.

$$F_{dl} = 0 \rightarrow \theta = ?$$

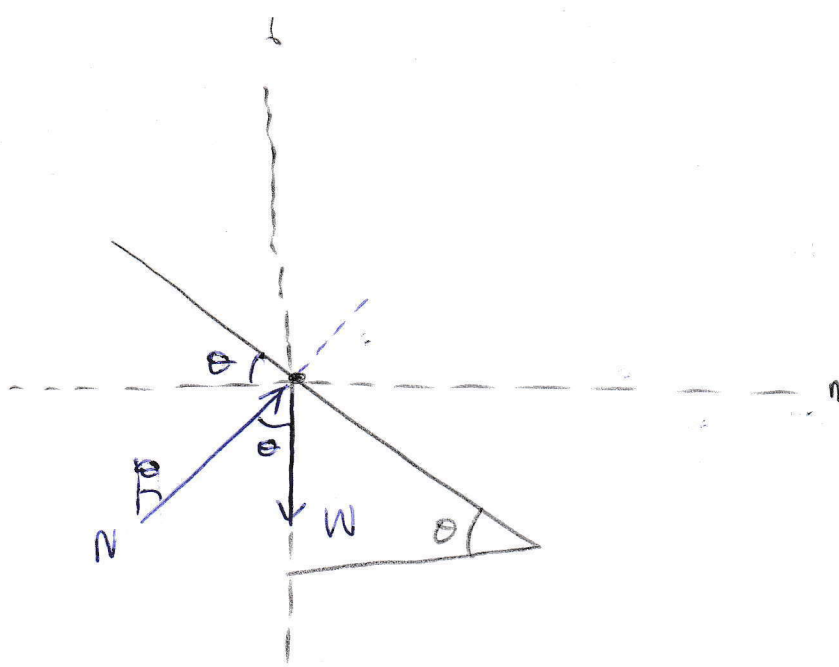
$$v = 30 \text{ m/s} \rightarrow \text{sbt.} \rightarrow a_t = 0$$

$$r = 180 \text{ m}$$



Yolun azısal doğrultusunu bulabilmek için kuvvetlerin doğrultularından yararlanabiliriz.

Hareketin doğal koord. lar da incelenmesi uygundur. Yörünge normal ve teğet doğrultulardan oluşur ancak bu soruda yörünge eğiminin de verilmesi problemi üç boyutlu hale getirmektedir.



Burada yola parcaanın arkasından bakılıyor. Bu nedenle teğet doğrultu bir çizgi olarak değil de bir nokta olarak görünüyor.

$$\sum F_t = m \cdot a_t \rightarrow a_t = 0 \rightarrow \sum F_t = 0$$

$$\sum F_n = m \cdot a_n \rightarrow a_n = \frac{v^2}{r} \rightarrow \sum F_n = \frac{mv^2}{r}$$

$$\sum F_b = 0$$

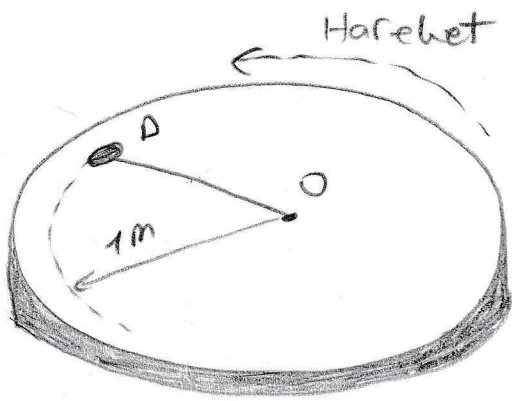
$$\sum F_n = \frac{mv^2}{r} \rightarrow N \cdot \sin \theta = \frac{mv^2}{r}$$

$$\sum F_b = 0 \rightarrow -W + N \cdot \cos \theta = 0 \rightarrow N \cdot \cos \theta = mg$$

$$\left. \begin{array}{l} N \cdot \sin \theta = \frac{mv^2}{r} \\ N \cdot \cos \theta = mg \end{array} \right\} \tan \theta = \frac{v^2}{r \cdot g} \rightarrow \theta = \tan^{-1} \frac{30^2}{780 \cdot 9.81} \rightarrow \theta = 27^\circ$$

(16)

7- 3 kg'lık D disk, şekilde gösterildiği gibi, bir ipin ucuna bağlanıyor. İpin diğer ucu, bir platformun merkezindeki mafsa ile bağlanıyor. Platform hızlı bir şekilde döner ve disk duragan haldeyken platform üzerine bırakılıyorsa, disk'in ipi koparacak hızı ulaşması için gerekli süreyi belirleyiniz. İpin dayanabileceği maksimum çekme kuvveti 100 N'dur ve disk ve platform arasındaki kinetik sürtünme katsayısı $\mu_k = 0.1$ 'dir.



$$m = 3 \text{ kg}$$

$$W = mg$$

$$W = 29.43 \text{ N}$$

$$\omega_0 = 0$$

$$\omega = \omega_{\text{maks}} \rightarrow \Delta t = ?$$

$$T_{\text{maks}} = 100 \text{ N}$$

$$\mu_k = 0.1$$

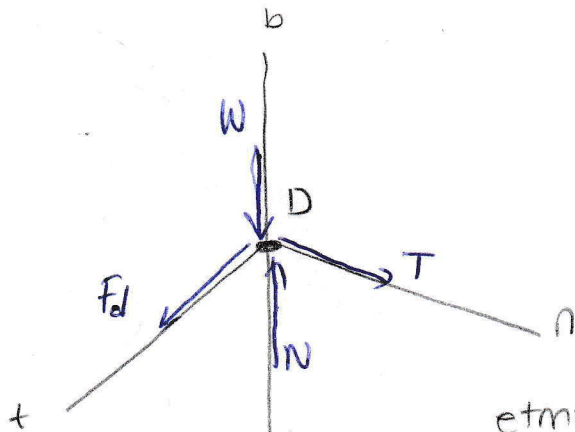
Hareket sbt. ivmeli ve doğal koord. lar da incelenecek bir hareket.

$$v = v_0 + a_t \cdot t$$

$$v_{\text{maks}} = ?$$

$$a_t = ?$$

$$\omega_{\text{maks}} = 0 + a_t \cdot t \rightarrow \omega_{\text{maks}} = a_t \cdot t \rightarrow t = ?$$



Platform dönmeye başladığında

D'nin bağlı olduğu ip te bir çekme kuvveti oluşur. Böylece D platforma ters yönde hareket

etmeye çalışır ve sürtünme kuvveti de

bu harekete ters platformun hareketiyle aynı yönde ortaya çıkar. Ancak D sürtünmesi yeter ve platformla aynı yönde

hareketle başlar. Böylece sürtenme kuvvetinin etki ettiği (15)
zönle aynı yönde hareket etmiş olur.

$$\sum F_t = m \cdot a_t \rightarrow a_t = a_t$$

$$\sum F_n = m \cdot a_n \rightarrow a_n = \frac{v^2}{r} \sim a_n = \frac{v^2}{1} \sim a_n = v^2$$

$$\sum F_b = 0$$

$$\sum F_t = 3 \cdot a_t \rightarrow F_d = 3 \cdot a_t$$

$$\sum F_n = 3 \cdot v^2 \rightarrow T = 3 \cdot v^2 \rightarrow 100 = 3v^2 \sim v = 5,77 \text{ m/s}$$

$$\sum F_b = 0 \rightarrow -W + N = 0 \sim N = 29,43 \text{ N}$$

$$F_d = \mu_k \cdot N$$

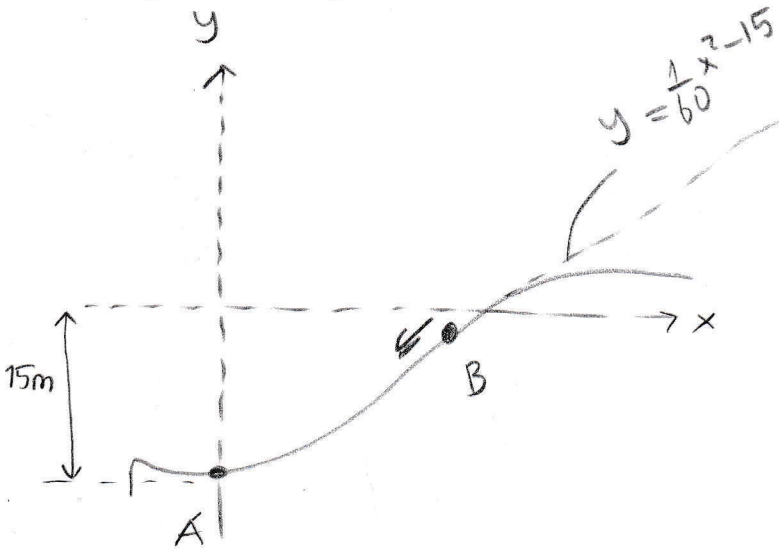
$$F_d = 0,1 \cdot 29,43$$

$$F_d = 2,943 \text{ N}$$

$$F_d = 3 \cdot a_t \sim 2,943 = 3 \cdot a_t \sim a_t = 0,981 \text{ m/s}^2$$

$$v_{\text{maks}} = a_t \cdot t \sim 5,77 = 0,981 \cdot t \sim t = 5,89 \text{ s}$$

8. Şekildeki kayakçı, yaklaşık olarak bir parabol şeklinde olan pürüzsüz bir eğimli yoldan aşağıya inmektedir. Kayakçının ağırlığı 600 N ve A noktasına ulaştığı andaki hızı 9 m/s olduğuna göre, bu anda yere uyguladığı normal kuvveti belirleyiniz. Ayrıca A'daki ivmesini belirleyiniz.



$$y = \frac{1}{60}x^2 - 15 \rightarrow y = f(x)$$

$$W = 600 \text{ N} \rightarrow m = \frac{W}{g} = 61,2 \text{ kg}$$

$$v_A = 9 \text{ m/s} \rightarrow N = ? \quad a = ?$$

$$\sum F_n = m \cdot a_n \rightarrow a_n = \frac{v^2}{r}$$

$$\sum F_t = m \cdot a_t \rightarrow a_t$$

$$r = \frac{\left[1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2\right]^{3/2}}{\frac{d^2y}{dx^2}}$$

$$y = \frac{x^2}{60} - 15 \quad A(0, -15)$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{x}{30}$$

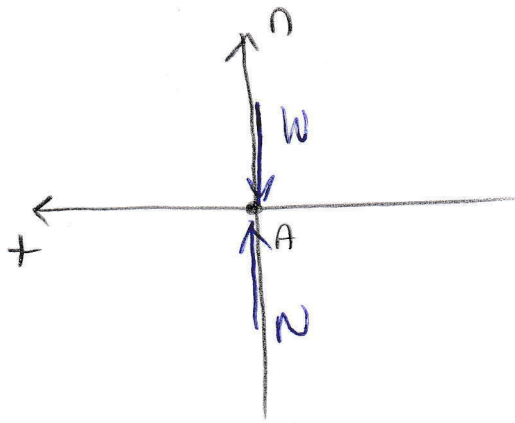
$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{1}{30}$$

$$r = \frac{\left[1 + \left(\frac{x}{30}\right)^2\right]^{3/2}}{\frac{1}{30}} \rightarrow r = 30 \text{ m}$$

$$a_n = \frac{v^2}{r} \rightarrow a_n = \frac{9^2}{30} \rightarrow a_n = 2,7 \text{ m/s}^2$$

A

(17)



$$\Sigma F_n = m \cdot a_n$$

$$-W + N = 61,2 \cdot 2,7$$

$$N = 600 + 165,24$$

$$N = 765,24 \text{ N}$$

$$a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2}$$

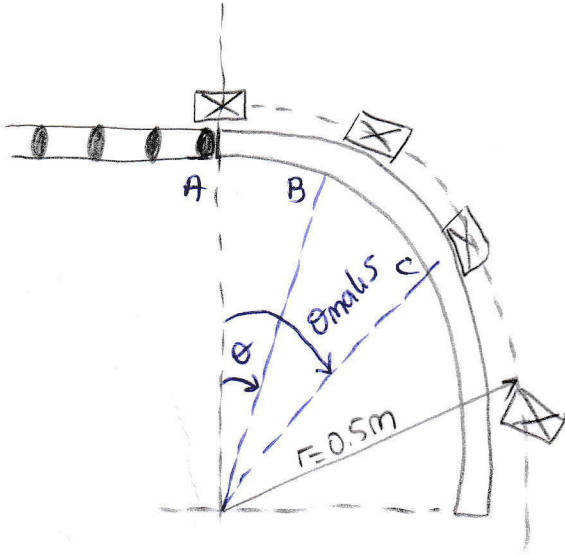
$$a = \sqrt{0 + 2,7^2}$$

$$a = 2,7 \text{ m/s}^2$$

$$\Sigma F_t = m \cdot a_t$$

$$\Sigma F_t = 0 \leadsto m \cdot a_t = 0 \leadsto a_t = 0$$

9- Her biri 2 kg'lık kütleye sahip paketler, şekilde gösterildiği gibi, bir taşıyıcı banttandır, $v_0 = 1 \text{ m/s}$ hızıyla pürüzsüz bir daireysel rampaya aktarılıyor. rampanın yarıçapı 0.5 m olduğuna göre, her bir paketin yüzeyi terk etmeye başladığı andaki $\theta = \theta_{\text{maks}}$ açısını belirleyiniz.



$$m = 2 \text{ kg}$$

$$v_0 = 1 \text{ m/s}$$

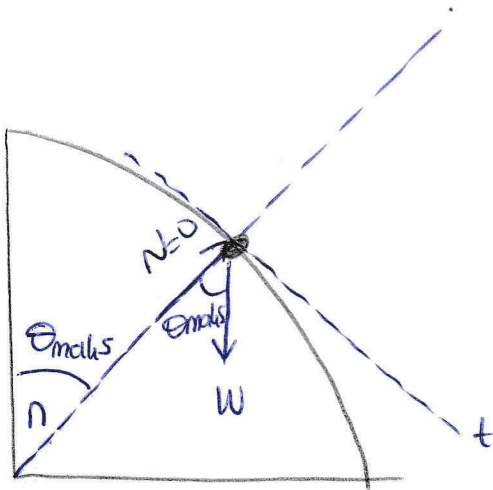
$$r = 0.5 \text{ m} \rightarrow r = \rho = 0.5$$

$$N = 0 \rightarrow \theta = \theta_{\text{maks}} = ?$$

$$m = 2 \text{ kg}$$

$$W = mg$$

$$W = 19.62 \text{ N}$$



$$\sum F_n = m \cdot a_n \rightarrow \sum F_n = \frac{mv^2}{\rho} \rightarrow \sum F_n = 4v^2$$

$$\sum F_t = m \cdot a_t \rightarrow \sum F_t = m \cdot a_t \rightarrow \sum F_t = 2a_t$$

$$\Sigma F_n = 4v^2$$

$$W \cdot \cos \theta = 4v^2$$

$$19,62 \cdot \cos \theta = 4v^2 \quad \Rightarrow \quad v^2 = 4,905 \cdot \cos \theta$$

$$\Sigma F_t = 2a_t$$

$$W \cdot \sin \theta = 2a_t$$

$$19,62 \cdot \sin \theta = 2a_t \quad \Rightarrow \quad a_t = 9,81 \cdot \sin \theta \rightarrow \text{leg. curve}$$

$$v dv = a_t ds \quad (ds = r d\theta)$$

$$v dv = 9,81 \sin \theta r d\theta$$

$$\int_1^v v dv = \int_0^\theta 4,905 \sin \theta d\theta$$

$$\frac{v^2}{2} - \frac{1}{2} = (-4,905 \cdot \cos \theta) - (-4,905)$$

$$\frac{v^2 - 1}{2} = -4,905 \cdot \cos \theta + 4,905$$

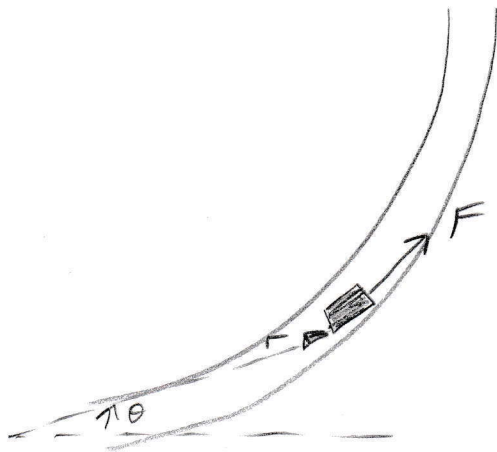
$$v^2 = 9,81 (1 - \cos \theta) + 1 \quad \left. \begin{array}{l} 9,81 - 9,81 \cos \theta + 1 = 4,905 \cos \theta \\ 10,81 = 14,715 \cos \theta \end{array} \right\}$$

$$v^2 = 4,905 \cdot \cos \theta$$

$$\cos \theta = 0,735$$

$$\theta = 42,7^\circ$$

10- Şekildeki 10 N'lık blok, yörüngesi, t saniye cinsinden olmak üzere, kutupsal koordinatlarda $r = (3t^2)m$ ve $\theta = (0.5t)$ rad parametrik denklemleri ile belirlenecek şekilde, pürüzsüz yatay yol üzerinde hareket etmektedir. Harekete neden olan F teğetsel kuvvetinin büyüklüğünün $t = 1$ sn'deki değerini belirleyiniz.



$$W = 10 \text{ N}$$

$$r = 3t^2 \quad \theta = 0.5t$$

$$F_d = 0$$

$$F = ? \rightarrow t = 1 \text{ sn}$$

$$m = \frac{W}{g} = \frac{10}{9.81} = 1.02 \text{ kg}$$

$$\Sigma F_r = m \cdot a_r \rightarrow a_r = \ddot{r} - r\dot{\theta}^2$$

$$\Sigma F_\theta = m \cdot a_\theta \rightarrow a_\theta = r\ddot{\theta} + 2\dot{r}\dot{\theta}$$

$$t = 1 \text{ sn}$$

$$r = 3t^2 \quad \theta = 0.5t$$

$$r = 3 \quad \theta = 0.5$$

$$\dot{r} = 6t \quad \dot{\theta} = 0.5$$

$$\dot{r} = 6 \quad \dot{\theta} = 0.5$$

$$\ddot{r} = 6 \quad \ddot{\theta} = 0$$

$$\ddot{r} = 6 \quad \ddot{\theta} = 0$$

$$a_r = \ddot{r} - r\dot{\theta}^2 \rightarrow a_r = 5.25 \text{ m/s}^2$$

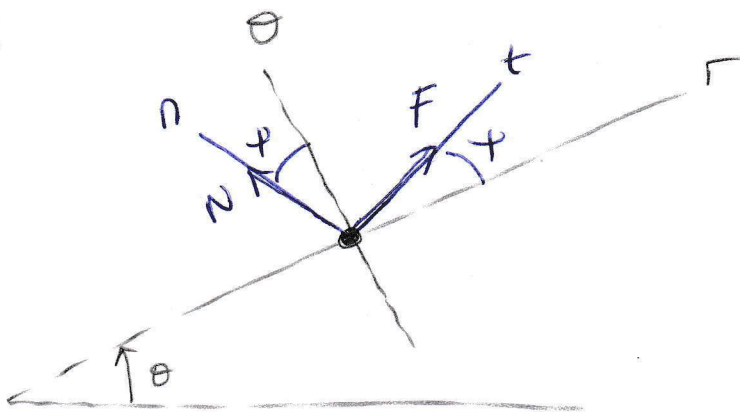
$$a_\theta = r\ddot{\theta} + 2\dot{r}\dot{\theta} \rightarrow a_\theta = 6 \text{ m/s}^2$$

$$r = f(\theta) \rightarrow r = 3t^2$$

$$\theta = \frac{1}{2}t \rightarrow t = 2\theta \rightarrow r = 3 \cdot (2\theta)^2 \rightarrow r = 12\theta^2$$

$$\psi = \int \frac{r}{\frac{dr}{d\theta}} d\theta \rightarrow \psi = \int \frac{12\theta^2}{24\theta} d\theta \rightarrow \psi = \int \frac{1}{2} d\theta \rightarrow \psi = \frac{1}{2}\theta \rightarrow \psi = 14.06^\circ$$

(21)



$$\Sigma F_r = m \cdot a_r \rightarrow F \cdot \cos \varphi - N \cdot \sin \varphi = 1,02 \cdot 5,25$$

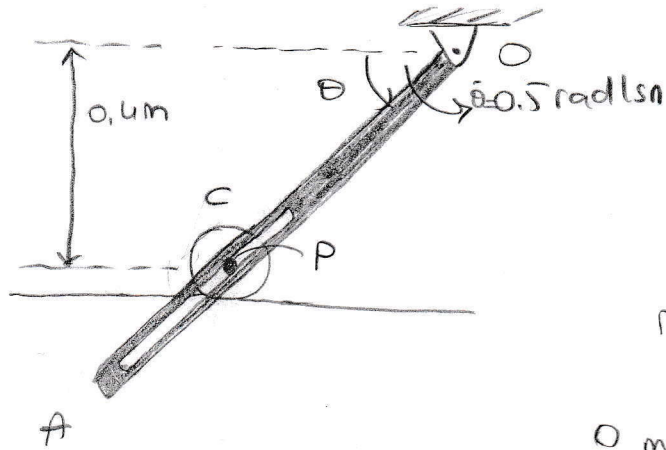
$$\Sigma F_\theta = m \cdot a_\theta \rightarrow F \cdot \sin \varphi + N \cdot \cos \varphi = 1,02 \cdot 6$$

$$F = 6,68 \text{ N}$$

$$N = 4,64 \text{ N}$$

(22)

11. Şekildeki 2 kg'lık pürüzsüz C silindirin merkezinde, OA kolundaki duktan geçen bir P pimi bulunmaktadır. Kol d=50 cm
 düzlemde $\ddot{\theta} = 0,5 \text{ rad/s}^2$ 'lik sabit bir hızla döndüğüne göre,
 $\theta = 60^\circ$ olduğunda kolun pime uyguladığı kuvveti belirleyiniz.



$$m = 2 \text{ kg}$$

$$\ddot{\theta} = 0,5 \text{ rad/s}^2 = \text{sbt}$$

$$\theta = 60^\circ \rightarrow F = ?$$

$$m = 2 \text{ kg} \rightarrow W = mg \rightarrow W = 19,62 \text{ N}$$

O merkezine $\rightarrow$ P pimini inceliyoruz.
 göre

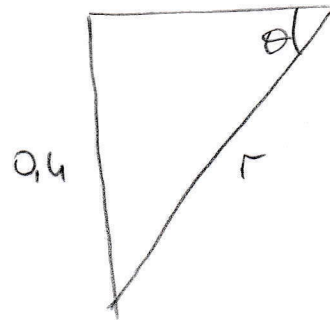
$$\sum F_r = m \cdot a_r \rightarrow a_r = \ddot{r} - r \dot{\theta}^2$$

$$\sum F_\theta = m \cdot a_\theta \rightarrow a_\theta = r \ddot{\theta} + 2 \dot{r} \dot{\theta}$$

$$\theta = 60^\circ$$

$$\dot{\theta} = 0,5 \text{ rad/s} = \text{sbt}$$

$$\ddot{\theta} = 0$$



$$r \cdot \sin \theta = 0,4$$

$$r = \frac{0,4}{\sin \theta}$$

$$r = \frac{0,4}{\sin \theta}$$

$$\dot{r} = \frac{0 \cdot \sin \theta - 0,4 \cdot \cos \theta \cdot \dot{\theta}}{\sin^2 \theta} = -0,4 \frac{\cos \theta}{\sin^2 \theta} \dot{\theta}$$

$$\ddot{r} = -0,4 \left\{ \frac{-\sin \theta \cdot \dot{\theta} \cdot \sin^2 \theta - \cos \theta \cdot 2 \sin \theta \cos \theta \dot{\theta}}{\sin^4 \theta} \cdot \dot{\theta} + \frac{\cos \theta}{\sin^2 \theta} \cdot \ddot{\theta} \right\}$$

$$\theta = 60^\circ \text{ rad}$$

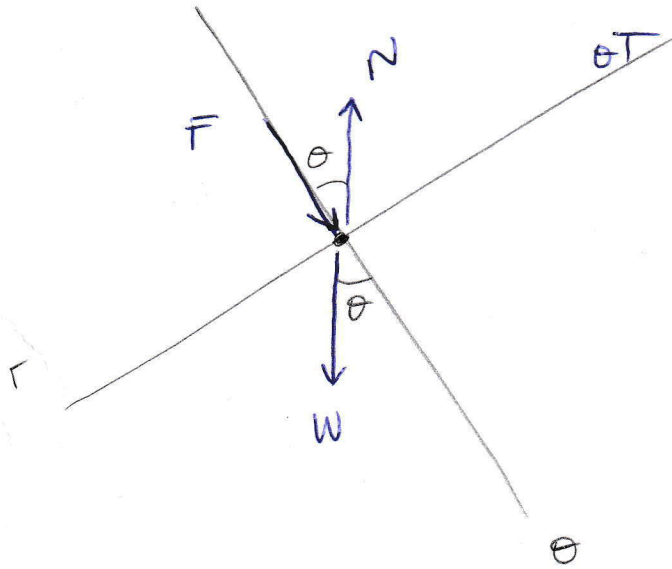
$$r = 0,462$$

$$\dot{r} = -0,133$$

$$\ddot{r} = 0,193$$

$$a_r = \ddot{r} - r\dot{\theta}^2 \rightarrow a_r = 0,0765 \text{ m/s}^2$$

$$a_\theta = r\ddot{\theta} + 2\dot{r}\dot{\theta} \rightarrow a_\theta = -0,133 \text{ m/s}^2$$



$$\sum F_r = m \cdot a_r \rightarrow -N \cdot \sin \theta + W \cdot \sin \theta = 2 \cdot 0,0765$$

$$\sum F_\theta = m \cdot a_\theta \rightarrow -N \cdot \cos \theta + W \cdot \cos \theta + F = 2 \cdot (-0,133)$$

$$N = 194 \text{ N}$$

$$F = -0,355 \text{ N}$$

(25)

$$\Sigma F_r = m \cdot a_r \rightarrow N \cdot \sin \psi = m \cdot a_r \rightarrow N \cdot \sin 72,3 = 0,5 \cdot (-5,026)$$

$$\Sigma F_\theta = m \cdot a_\theta \rightarrow F - N \cdot \cos \psi = m \cdot a_\theta \rightarrow F - N \cdot \cos 72,3 = 0,5 \cdot (3,2)$$

$$N = -2,64 \text{ N}$$

$$F = 0,797 \text{ N}$$