

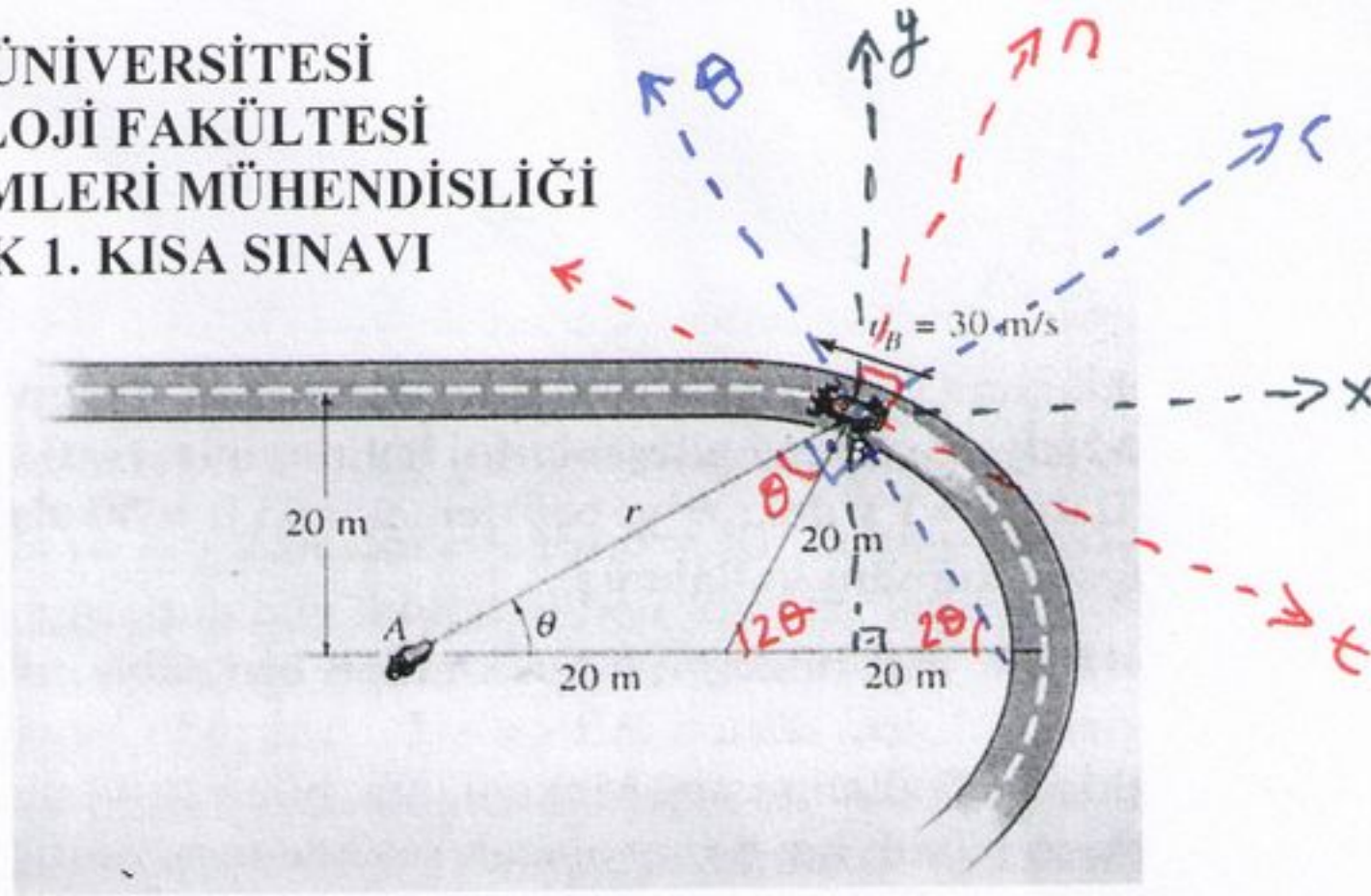
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ
ENERJİ SİSTEMLERİ MÜHENDİSLİĞİ
DİNAMİK 1. KISA SINAVI

Soru 1. (50P) A'da duran bir kameraman, 30 m/s'lik bir sabit hızla eğri bir yol üzerinde ilerleyen B yarış arabasının hareketini izlemektedir. Kameranın arabayı izleyebilmesi için $\theta=30^\circ$ olduğu andaki gerekli dönme açısal hızının ($\dot{\theta}$) değerini belirleyiniz.

$$\vec{r}_p = r\vec{u}_r$$

$$\vec{V} = \dot{r}\vec{u}_r + r\dot{\theta}\vec{u}_\theta + \dot{z}\vec{u}_z$$

$$\vec{a} = (\ddot{r} - r\dot{\theta}^2)\vec{u}_r + (r\ddot{\theta} + 2\dot{r}\dot{\theta})\vec{u}_\theta + \ddot{z}\vec{u}_z$$



$$\cos \theta = \frac{r}{40} \quad (r-\theta \text{ silindirik koordinatına göre})$$

$$r = 40 \cos \theta$$

$$\dot{r} = -40 \dot{\theta} \sin \theta$$

$$\vec{V}_r = \dot{r}\vec{u}_r + r\dot{\theta}\vec{u}_\theta$$

$$\vec{V} = -40 \dot{\theta} \sin \theta \vec{u}_r + 40 \dot{\theta} \cos \theta \vec{u}_\theta$$

$$V = |\vec{V}| = \sqrt{(-40 \dot{\theta} \sin \theta)^2 + (40 \dot{\theta} \cos \theta)^2}$$

$$V = \sqrt{40^2 \dot{\theta}^2 \sin^2 \theta + 40^2 \dot{\theta}^2 \cos^2 \theta} =$$

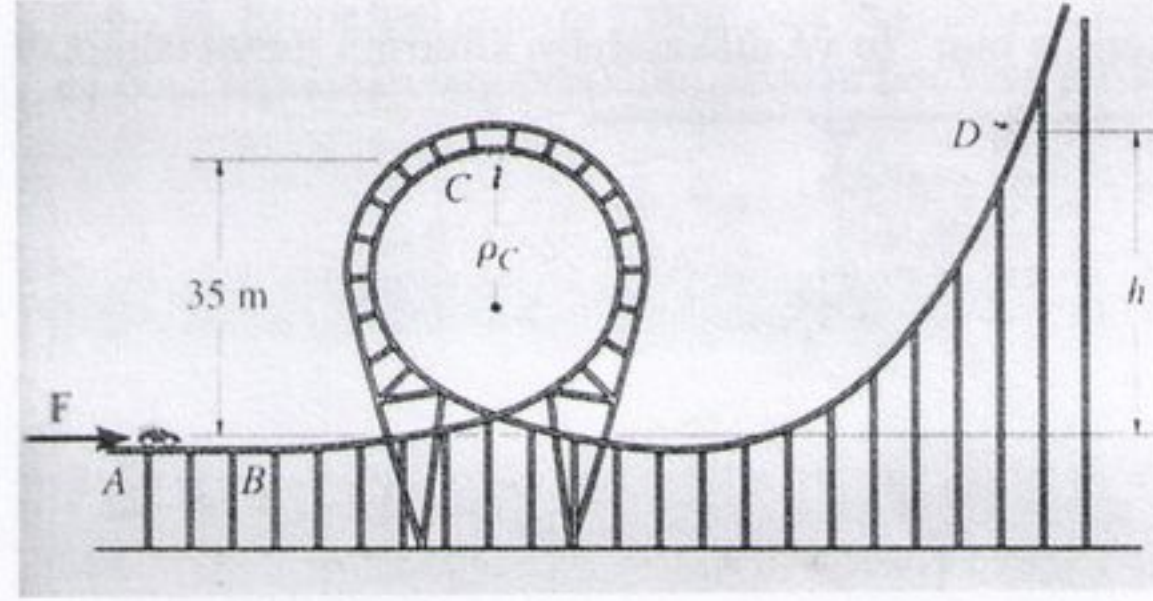
$$= \sqrt{40^2 \dot{\theta}^2 [\underbrace{\sin^2 \theta + \cos^2 \theta}_1]} =$$

$$V = 40 \dot{\theta}$$

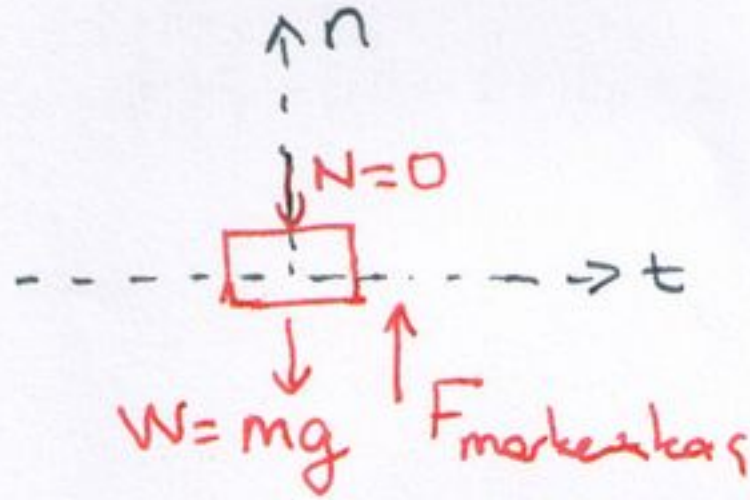
$$30 \text{ m/s} = 40 \text{ m} \dot{\theta}$$

$$\dot{\theta} = \frac{30}{40} = 0.75 \text{ rad/s}$$

Soru 2. (50P) 200 kg'lık lunapark treni, B'den, yolu terk etmeksizin C'de halkayı dönmeye yeterli bir hızla fırlatıldığına göre, trenin D rampasında ulaşabileceği maksimum "h" yüksekliğini belirleyiniz. C'deki eğrilik yarıçapı $\rho_C = 25$ m'dir. İpucu: Tren C noktasından geçerken yüzeyin tepki kuvveti ihmal edilmelidir.



C noktasında serbest cisim diagramı



n yönünde;

$$\sum F_n = \vec{F}_{merkezcik} - W = 0 \quad \text{olmalı cisim deyye de}$$

$$\vec{F}_{merkezcik} = m a_n \quad W = mg$$

$$m a_n - mg = 0 \quad m a_n = m g$$

$$a_n = \frac{v_c^2}{\rho_c}$$

$$\frac{v_c^2}{\rho_c} = g \quad v_c = \sqrt{g \cdot \rho_c} = \sqrt{25 \text{ m} \times 9.81 \text{ m/s}^2} = 15.66 \text{ m/s} //$$

B ve C noktalarında iz-enerji ilkesi yazılırsa,

$$E_B = E_C$$

$$T_B + \cancel{V_B} = T_C + V_C$$

$$\frac{1}{2} m V_B^2 = \frac{1}{2} m V_C^2 + m g h_B$$

$$\frac{1}{2} V_B^2 = \frac{1}{2} (15.66)^2 + (9.81 \times 35)$$

$$V_B = 30.528 \text{ m/s}$$

D noktası maksimum yükseklikte $T_D = 0$ olmalı ve B ve D noktalarında iz-enerji ilkesi yazılırsa;

$$E_B = E_D$$

$$T_B + \cancel{V_B} = \cancel{T_D} + V_D$$

$$\frac{1}{2} m V_B^2 = m g h$$

$$h = \frac{V_B^2}{2g} = \frac{(30.528)^2}{2 \times 9.81}$$

$$h = 47.5 \text{ m}$$