

Bölüm 6

6.4: Hidrojen atomunun Bohr modelinde, çekirdek etrafında, ki elektronun hızı yaklaşık olarak $v = 2,2 \times 10^6 \text{ m/s}$ dir.

a) Elektronun döndüğü yörünge dairesel ve yarıçapı $0,53 \times 10^{-10} \text{ m}$ dir. Elektronun üzerine etki eden merkezci kuvveti.

b) Elektronun merkezci ivmesini

c) Elektronun saniyede kaç devir yaptığını bulunuz.

$$m = m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$r = 0,53 \times 10^{-10} \text{ m}$$

$$v = 2,2 \times 10^6 \text{ m/s}$$



$$a) \vec{F} = \vec{F}_r = ?$$

$$b) a = a_r = ?$$

$$c) f = ?$$

$$a) \vec{F}_r = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow \vec{F}_r = 9,1 \times 10^{-31} \frac{(2,2 \times 10^6)^2}{0,53 \times 10^{-10}} \Rightarrow \vec{F}_r = 8,31 \times 10^{-8} \text{ Newton}$$

$$b) a_r = \frac{v^2}{r} \Rightarrow a_r = \frac{(2,2 \times 10^6)^2}{0,53 \times 10^{-10}} \Rightarrow a_r = 9,13 \times 10^{22} \text{ m/s}^2$$

c) Bir saniyedeki devir sayısı hareketin frekansı olarak adlandırılır ve "f" ile simbole edilir. Diğer taraftan "T" periyot olarak ifade "f.T = 1" dir.

$$\begin{aligned} C &= 2\pi r \\ C &= vT \end{aligned} \Rightarrow T = \frac{2\pi r}{v} \Rightarrow T = \frac{6,28 \times 0,53 \times 10^{-10}}{2,2 \times 10^6} \Rightarrow T = 1,51 \times 10^{-16} \text{ s}$$

$$f.T = 1 \Rightarrow f = \frac{1}{T} \Rightarrow f = \frac{1}{1,51 \times 10^{-16}} \Rightarrow f = 6,61 \times 10^{15} \text{ devir/s}$$

- 6.13 : Şekildeki gibi bir konik sarkaç, uzun bir ip ucuyla bağlanan topun yatay düzlemdeki bir dairesel yörüngede dönmesi ile oluşur. Düşey doğrultu ile ip arasındaki açı değişmez. 80 kg kütleli 10 m uzunluklu bir konik sarkaç, düşeyle 5° lik açı yapıyorsa;
- a) İpteki gerilmeyi ve gerilmenin yatay ve düşey bileşenlerini bulunuz.
 b) Topun yarıçapı doğrultusundaki ivmesi nedir?

Çözüm

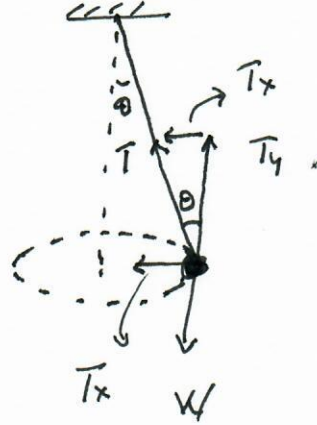
$$M = 80 \text{ kg}$$

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

$$\theta = 5^\circ$$

a) T, T_x, T_y ?

b) $a = a_r$?



a) $\sum F_x = ma$ ($a = a_r$; ivmenin büyüklüğü; yönü merkezle yöreli)

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow T_y - W = 0 \Rightarrow T_y = W \Rightarrow T_y = mg$$

$$T_y = 80 \times 9.8 \Rightarrow T_y = 784 \text{ newton}$$

$$\cos \theta = \frac{T_y}{T} \Rightarrow T = \frac{T_y}{\cos \theta}$$

$$T = \frac{784}{\cos(5^\circ)} \Rightarrow T = 787 \text{ newton}$$

$$\tan \theta = \frac{T_x}{T_y} \Rightarrow T_x = T_y \tan(5^\circ) \Rightarrow T_x = 784 \cdot \tan(5^\circ) \Rightarrow T_x = 68,6 \text{ N}$$

b) $T_x = ma \Rightarrow a = \frac{T_x}{m} \Rightarrow a = a_r = \frac{68,6}{80} \Rightarrow a = a_r = 0,858 \text{ m/s}^2$

6.20: 0,4 kg kütleli bir cisim, 0,5 m uzunluğundaki bir ipin ucuna bağlı olarak dikey düzlemde dairesel yörüngede dönüyor. Cisim yörüngenin en tepesinde olduğu zaman hız 4 m/s ile; ipteki gerilmeyi bulunuz.

Gözüm

$$m = 0,4 \text{ kg}$$

$$l = r = 0,5 \text{ m}$$

$$v = 4 \text{ m/s} \Rightarrow T = ?$$



$$T + W = \bar{F}_r ; \bar{F}_r = m \frac{v^2}{r}$$

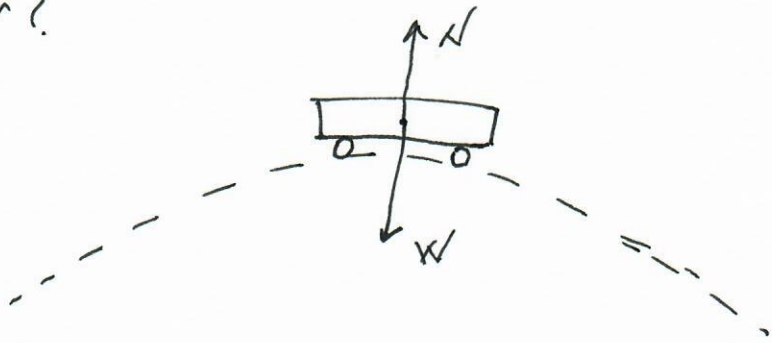
$$T = \bar{F}_r - W ; W = mg$$

$$T = 0,4 \times \frac{4^2}{0,5} - 0,4 \times 9,8$$

$$T = 8,88 \text{ newton}$$

6.46: 1800 kg lık bir araba, şekilde görüldüğü gibi, 42 m yarıçaplı dairesel bir tümsekte geçiyor.

- a) Araba 16 m/s lık hızla tümseğin tam tepesinde geçerken zemin tarafından arabaya uygulanan kuvvet nedir?
- b) Arabanın tümsekte yola teması kesilmeden geçebileceği maksimum hız nedir?



Gözüm

$$m = 1800 \text{ kg}$$

$$r = 42 \text{ m}$$

$$a) v = 16 \text{ m/s} \Rightarrow N = ?$$

$$b) v_{\max} = ?$$

a) Not: N 'ın yönünü pozitif seçerek işlevleri yapalım.

$$\begin{aligned} \sum \bar{F}_r &= W - N \\ \sum \bar{F}_r &= m a_r = m \frac{v^2}{r} \end{aligned} \Rightarrow W - N = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow N = W - m \frac{v^2}{r} \text{ olur}$$

$$N = mg - m \frac{v^2}{r} \Rightarrow N = 1800 \left(9,8 - \frac{16^2}{42} \right) \Rightarrow N = 6,67 \cdot 10^3 \text{ newton}$$

b) Arabanın tümsekte yola temasının kesilme anında $N = 0$ olur.

$$N - 0 = m \frac{v_{\max}^2}{r} \Rightarrow mg = m \frac{v_{\max}^2}{r} \Rightarrow v_{\max} = \sqrt{gr}$$

$$v_{\max} = \sqrt{9,8 \times 42} \Rightarrow v_{\max} = 20,3 \text{ m/s}$$