

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü-Fizik Bölümü**Fizik – 8.01****Sınav # 1****Güz, 1999****ÇÖZÜMLER****Problem 1, 22 puan**6 Puan **a)** $v = 0$ olduğu zaman en yüksek nokta:

$$v = v_0 - gt$$

$$0 = +20 - 10t \Rightarrow t = 2 \text{ s}$$

$$y = y_0 + v_0 t - \frac{1}{2}gt^2 = 20t - 5t^2 \Rightarrow 2 \text{ s de, } y = 20 \text{ m}$$

6 puan **b)** $t = 2 \text{ s}$, birinci taş $y = y_0 + v_0 t - \frac{1}{2}gt^2 = 20 \cdot 2 - 5 \cdot 4 = +20 \text{ m}$ dedir.

Bu en yüksek noktadır.

10 Puan **c)** Çarpma olayı birinci taş 3 s yol aldığı anda gerçekleşir. Bu durumda onun yüksekliği

$$y = +20 \cdot 3 - 5 \cdot 3^2 = +15 \text{ m}$$

Biz ikinci taşın da atıldıktan 1 s sonra +15 m de olmasını istiyoruz.

$$15 = 0 + v_0 t - 5t^2 \Rightarrow t = 1$$

$$15 = v_0 - 5 \Rightarrow v_0 = +20 \text{ m/s}$$

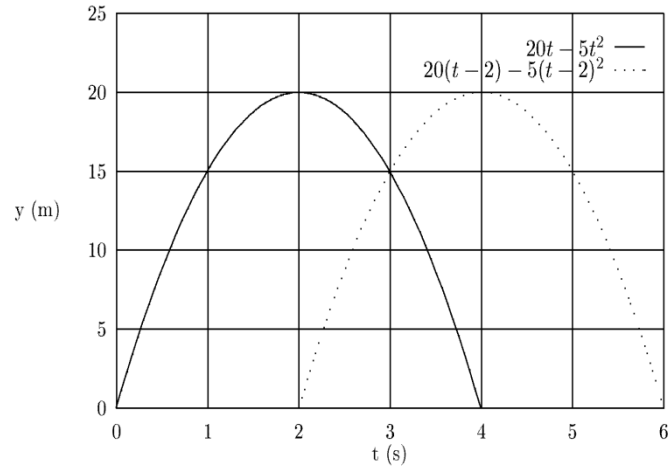
Bu hız birinci taşın harekete başlamış olduğu hız ile aynıdır.

Herhangi bir hesap yapmadan hızı bulmanın başka bir yolu daha vardır.

Birinci taş $t = 3 \text{ s}$ de, $t=1 \text{ s}$ de çıkacağı yükseklik ile aynı yüksekliktedir. Bu

taşlar, ikinci taş atıldıktan tam olarak 1 s sonra bu yükseklikte

çarpışacakları için, ikinci taşda 20 m/s hız ile atılmalıdır.



Problem 2, 34 Puan

6 Puan **a)** $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = 4\hat{y} - (2 - 2t)\hat{z}$

$$t = 3s \text{ de, } v = 4\hat{y} + 4\hat{z}$$

6 Puan **b)** $|\vec{v}| = \sqrt{16+16} = 4\sqrt{2} \text{ m/s}$

6 Puan **c)** $\vec{a} = 2\hat{z} \quad |\vec{a}| = 2 \text{ m/s}$

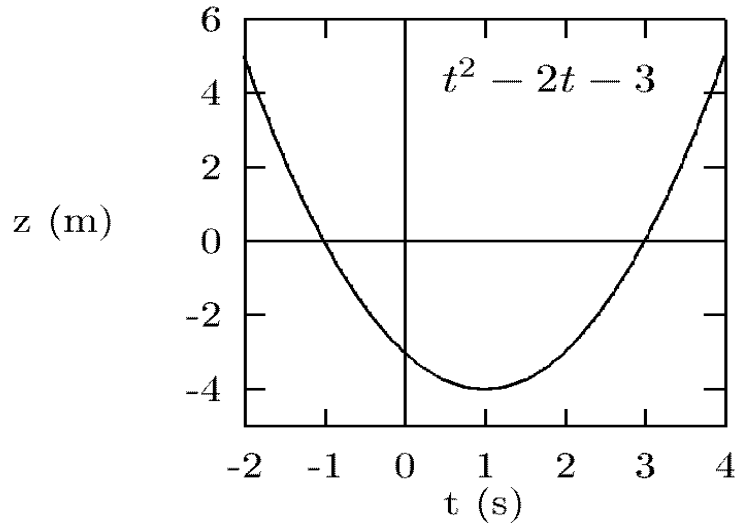
6 Puan **d)** $v = (2t - 2)\hat{z} \Rightarrow t = 1s \text{ de } v = 0$

10 Puan **e)** $z = t^2 - 2t - 3$, $t = 0$ da $z = -3$

$$z = 0 \rightarrow t = \frac{+2 \pm \sqrt{4+12}}{2} = 1 \pm 2 \Rightarrow t = -1 \text{ ve } t = +3$$

$$t = 1s \text{ de } v = 0 \Rightarrow z = 1 - 2 - 3 = -4$$

$$t = -2s \text{ de } z = 4 + 4 - 3 = +5$$



Problem 3, 44 Puan

6 Puan **a)** $x = x_0 + v_0 t = 3t$ ve $t = 1$ de, $x = +3$ m

6 Puan **b)** $a = \frac{dv}{dt}$ ve $t=1$ ve $t=3$ arasında a sabittir. 2 saniyede hız 6 m/s ye düşmüştür. Böylece $a = -3 \text{ m/s}^2$ dir.

6 Puan **c)** İkinci saniyenin başında, $x = +3$ ve $v = +3$. Bir sonraki 2 saniye boyunca, ($t = +3$ e kadar), $a = -3$ Bundan dolayı $t=3$ de $x = +3 + 3t - \frac{3}{2}t^2$ olur. Fakat şimdi $t = 2$ saniyedir. $x = +3$ m

6 Puan **d)** $\bar{v}_{t=0,t=3} = \frac{x_3 - x_0}{3} = \frac{+3 - 0}{3} = +1 \text{ m/s}$

10 Puan **e)** $t=1$ s ve $t=2$ s arasında, hız pozitif olduğu için x konumu artmaktadır. $t=2$ s de, x maksimuma ulaşır ve bu zamanda $x = +4.5$ m dir. 3 s de ($t=2$ s ve $t=3$ s arasında) cisim tekrar $x = +3$ m ye gelmiştir. Bundan dolayı ilk saniye boyunca $4.5 + 1.5 = 6$ m yol almıştır. Dolayısıyla ortalama sürat 2 m/s dir.

10 Puan **f)** Grafik

