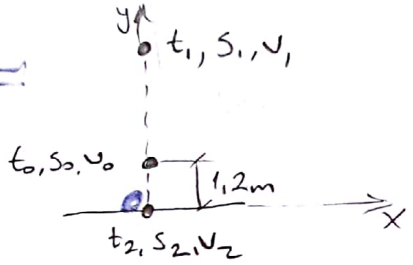
İvmesel hareket ($a = a_c$)

Soru: Yerden 1,2 m yüksekteki bir top yukarıya doğru atılıyor. 3 sn sonra ... ve düşen topun ulaşabileceği max. yüksekliği bulunuz.

Çözüm:



Bilinen ve bilinmeyenler listelenirse;

$t_0 = 0$	$S_0 = 1,2$ m	$V_0 = ?$
$t_1 = ?$	$S_1 = ?$	$V_1 = 0$
$t_2 = 3$ sn	$S_2 = 0$	$V_2 = ?$

Yapılan hareket ... sabittir; $a_c = -9,81$ m/sn² (aşağı yönlü old. için negatiftir.) o halde yukarıda verilen sabit ivmeli formüller kullanılacaktır.

$$S_2 = S_0 + V_0 t_2 + \frac{1}{2} a t_2^2$$

$$0 = 1,2 + V_0 \cdot 3 + \frac{1}{2}(-9,81) \cdot 3^2$$

$$V_0 = 14,3 \text{ m/sn}$$

$$V_1^2 = V_0^2 + 2a(S_1 - S_0)$$

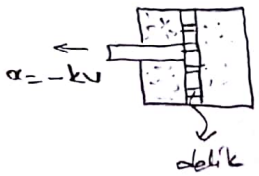
$$0 = 14,3^2 + 2(-9,81)(S_1 - 1,2)$$

$$S_1 = 11,6 \text{ m}$$

Scanned by CamScanner

Soru: Bir tank namlusunun atış sonunda geri tepmesine ait hareket denklemini bulunuz. (Namlu geri tepme yavaşlama ivmesi $a=-kV$).

Çözüm:



Bu tür sistemlerde top namlusuna bağlı bir piston, yağ dolu sbt hacimli bir silindir içinde hareket eder. Namlu V_0 ilk hızı ile geri tepince, üzerinde delikler bulunan piston namluyla hareket ederek akışkan deliklerden geçmeye zorlanır. Bu sayede namlu kendi hızıyla orantılı ivme ile yavaşlar.

I.yol:

$$a=-kV=\frac{dV}{dt} \Rightarrow -k\int_{t_0}^{t}dt=\int_{V_0}^{V}\frac{dV}{V} \Rightarrow -k\,(t|_0^t=\ln V|_{V_0}^{V}$$

$$\boxed{V(t)=V=V_0\,e^{-kt}}$$

ilaveten konum fonks. da bulunabilir.

$$V(t)=V=\frac{ds}{dt} \Rightarrow V_0\int_{t_0}^{t}e^{-kt}dt=\int_{S_0}^{S}ds \Rightarrow -\frac{V_0}{k}\left(e^{-kt}\Big|_0^t=s\Big|_0^s\right.$$

$$-\frac{V_0}{k}\left(e^{-kt}-1\right)=S$$

$$\boxed{S=\frac{V_0}{k}\left(1-e^{-kt}\right)}$$

II.yol:

$$a=-kV \text{ ve } a\,ds=V\,dV \Rightarrow -k\int_{S_0=0}^{S}ds=\int_{V_0}^{V}dV \Rightarrow -kS=V-V_0$$

$$\boxed{V(S)=V=V_0-kS}$$

$$\frac{ds}{dt}=V \Rightarrow \frac{ds}{V}=dt$$

$$\Rightarrow \frac{ds}{V_0-ks}=dt \Rightarrow \int_{S_0}^{S}\frac{ds}{\underbrace{(V_0-ks)}_{U}}=\int_{t_0}^{t}dt \Rightarrow \int\frac{1}{U}\left(-k^{-1}\right)dU=\int dt$$

$V_0-ks=U \Rightarrow -k\,ds=dU$

$ds=-k^{-1}dU$

$$\Rightarrow -k^{-1}\int\frac{1}{U}dU=-k^{-1}\ln U=-k^{-1}\left(\ln(V_0-ks)\right|_0^S$$

$$\boxed{S=\frac{V_0}{k}\left(1-e^{-kt}\right)}$$

Scanned by CamScanner

Soru: Doğrusal hareket yapan bir maddesel noktanın ivmesi konumuna göre $a = 12\, s^{1/2}$ olarak tanımlanmıştır. t_0 anındaki konum $s_0 = 0$ m ve hız $V_0 = 0$ m/sn ise $t = 2$ sn anındaki konum, hız ve ivmesini bulunuz.

Çözüm:

$$a\,ds = V\,dV \Rightarrow \int_{s_0}^{s} 12 s^{1/2} ds = \int_{V_0}^{V} V\,dV \Rightarrow 8\left(s^{3/2}\right]_{s_0}^{s} = \frac{1}{2}\left(V^2\right]_0^V$$

$$V = 4 s^{3/4}$$

$$V = \frac{ds}{dt} \Rightarrow \int_{s_0}^{s} \frac{ds}{4 s^{3/4}} = \int_{t_0}^{t} dt \Rightarrow s = t^4$$

$t = 2$ sn için $s(2) = 16$ m ve $V(s(2)=16) = 32$ m/s

Scanned by CamScanner