



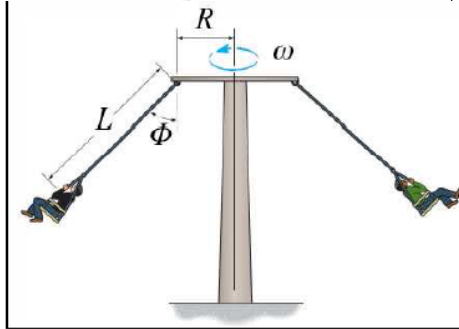
AD SOYAD NO: PUAN:

KARABÜK ÜNİ., MÜH. FAK., MEKATRONİK MÜH., DİNAMİK DERSİ, BÜTÜNLEME SINAVI, 15.06.2015

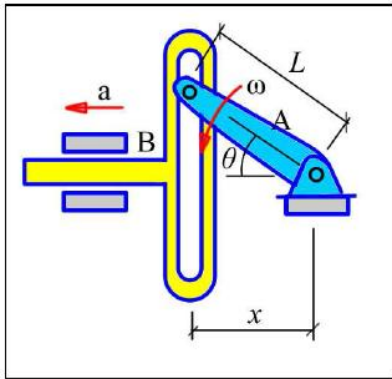
Dikkat: Şıkların başındaki © işaretinin içini düzgünce karalayarak işaretleyiniz. Puan şıklar üzerinden verilecektir, fakat soru çözümleri kağıtlar üzerinde karışıkta olsa durmalıdır. Çözümleri bulunmayan sorular iptal olur. Cevabınız yakın fakat direk şıklarda yoksa en yakın şıkkı işaretleyip, bulduğunuz cevabı son şıkka yazabilirsiniz. Şıklarda hata olduğunu düşünüyorsanız cevabı son şıkka yazın. İki şıkka işaretleyenin sorusu iptal olur. Değerleri ne kadar hassas alırsanız, sonuçları o kadar yakın bulursunuz. Herkesin sorusunun değerleri ve şıkları birbirinden farklıdır. En fazla 2 kağıt kullanma hakkınız vardır. Soru kağıdı üzerindeki boş alanlara karalama yapabilirsiniz. YERÇEKİMİ İVMESİ=9.81, Pİ SAYISI=3.14 alınız. N/Kg DÖNÜŞÜMLERİNDE=9.81 kullanınız. Süre Net 75 dk, Başarılar... İ.Çayıroğlu

Doğrusal Har. (x,y,z)	Eğik Atış: x,y ek. iki kısımda incelenir.	Eğrisel Hareket (n,t) koordinat.	Polar hareket (r,θ)	1/sinx=csc x
a=değiş.	a=sbt			1/cosx=secx
$v = \frac{dv}{dt}$	$s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$	$a_n = v^2 / \rho$	$v_r = \dot{r}$	$y = \tan u \Rightarrow y' = u' \sec^2 u$
$a = \frac{dv}{dt}$	$v^2 = v_0^2 + 2a(s - s_0)$	$\rho = \frac{[1 + (\frac{dy}{dx})^2]^{3/2}}{d^2y/dx^2}$	$v_\theta = r \dot{\theta}$	$y = \cot u \Rightarrow y' = -u' \csc^2 u$
$v dv = a ds$	$v = v_0 + at$	$\omega = \frac{2\pi n}{60}$	$a = \sqrt{a_r^2 + a_\theta^2}$	$y = \csc u \Rightarrow y' = -u' \csc u \cot u$
		$F = k \cdot x$	$\Sigma F = ma$	$y = \sec u \Rightarrow y' = u' \sec u \tan u$
Rigid Cisim, Dairesel Hareket	$\alpha = \text{sabit}$	$S_i = \theta r$	$\cos \text{ Teoremi: } a = \sqrt{b^2 + c^2 - 2bc \cos \theta}$	Bağıl hareket
$\omega = \frac{d\theta}{dt}$	$\omega = \omega_0 + \alpha t$	$v_i = \omega r$	$\Gamma_1 \omega_1 = \Gamma_2 \omega_2$	$y = \sqrt{u} \Rightarrow y' = \frac{1}{2\sqrt{u}} \cdot u'$
$\alpha = \frac{d\omega}{dt}$	$\theta = \theta_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$	$a_t = \alpha r$	$\Gamma_1 n_1 = \Gamma_2 n_2$	$\sec A = \frac{1}{\cos A}$
$\alpha d\theta = \omega d\omega$	$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha(\theta - \theta_0)$	$a_n = \omega^2 r$		$\csc A = \frac{1}{\sin A}$

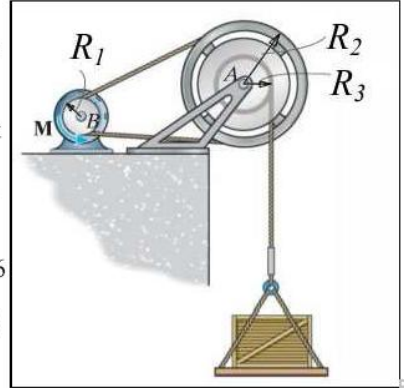
Soru-1)(20p.) Şekildeki gibi Lunaparkta Zincir Oyunağına binen kişilerin fotoğrafı çekildiğinde zincir halatının dikeyle yaptığı açı $\Phi = 15$ derecedir. Verilen ölçülere göre Zincir Oyunağının dakikadaki devri nedir? ($R=2$ m, $L=8$ m)
 ©3,53244 ©2,15018 ©3,9164 ©5,37545
 ©5,75942 ©5,52904 ©5,83621 ©6,9113
 ©7,67922 ©8,13997 ©8,60073 ©8,8311
 ©9,52223 ©9,98299 ©10,44374
 ©10,90449 ©.....



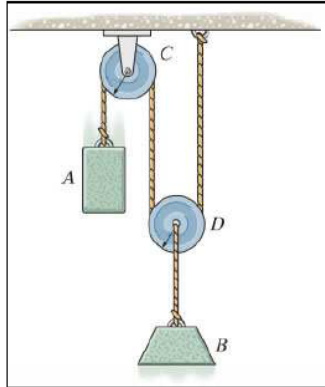
Soru-2)(20p.) Şekildeki gibi bir mekanizmada A kolu sola doğru sabit $\omega = 10$ rad/s hızla dönerse B parçasının doğrusal ivmesi kaç (m/s²) olur? ($L=20$ cm, $\theta=30$ derece) ©-6,4071
 ©-11,08256 ©-10,3899 ©-13,16054
 ©-14,71902 ©-15,23852 ©-17,31649
 ©-18,70181 ©-19,7408 ©-19,91397
 ©-23,55043 ©-24,24309 ©-23,55043
 ©-25,80158 ©-24,24309 ©-31,34285
 ©.....



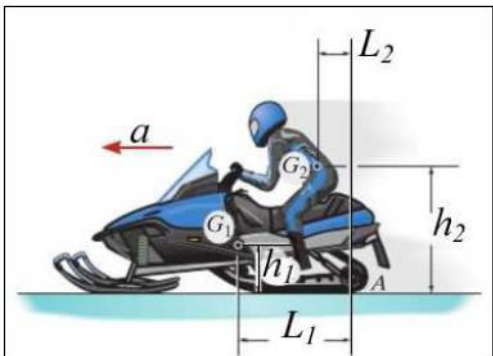
Soru-3)(20p.) Şekildeki gibi R1 yarıçaplı kasnak motora bağlı ve kayış ile daha büyük yarıçaplı R2 kasnağını çevirmektedir. R2 kasnağı ise daha küçük yarıçaplı R3 tamburuna bağlıdır. Verilen ölçülere göre motor 900 d/d ile dönerken yük kaç m/s hızla yukarı doğru çıkar? ($R_1=10$ cm, $R_2=30$ cm, $R_3=20$ cm)
 ©5,338 ©5,652 ©6,28 ©6,7824 ©7,0336
 ©7,9756 ©7,7872 ©8,792 ©9,2944
 ©10,2364 ©10,2992 ©10,2364 ©11,304
 ©11,1156 ©10,048 ©11,1784
 ©.....



Soru-4)(20p.) Şekildeki A kütlesi 20 kg, B kütlesi 28 kg'dır. Durağan durumdan serbest bırakılırsa 5 saniye sonra B kütlesi hangi hızla ulaşır?
 ©0,654 ©0,7412 ©0,8938
 ©0,8938 ©1,09 ©1,1554
 ©1,2862 ©1,3189 ©1,308
 ©1,4715 ©1,6786 ©1,7004
 ©1,6132 ©1,7767 ©1,853
 ©2,0492
 ©.....

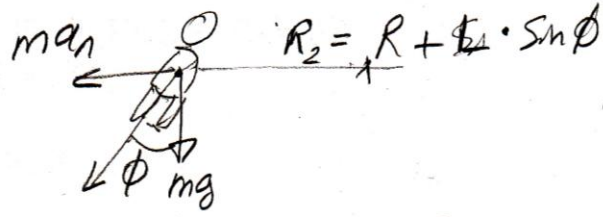
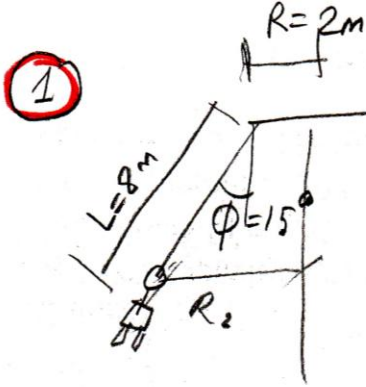
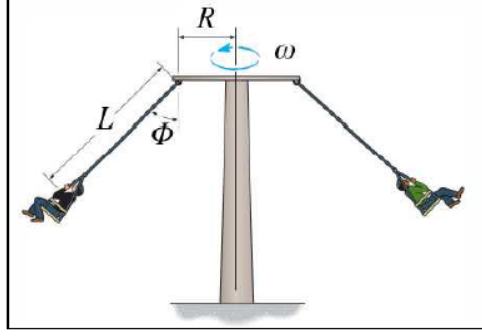


Soru-5)(20p.) Şekildeki gibi $G_1 = 200$ kgf ağırlığındaki kar motorunu $G_2 = 70$ kgf ağırlığında bir sürücü kullanmaktadır. Motorun ve sürücünün ağırlık merkezlerinin paletin arka kısmına olan uzaklıkları verilmiştir. Buna göre ilk harekette motorun önünün yerden kesilecek şekilde kalkmaması için sürücü en fazla kaç m/s² lik ivme ile hızlanmalıdır? ($L_1=80$ cm, $L_2=20$ cm, $h_1=25$ cm, $h_2=50$ cm) ©10,44246 ©13,05307
 ©15,26205 ©14,6596 ©18,07348 ©20,08165 ©21,48736
 ©22,49144 ©24,90124 ©27,31104 ©25,10206 ©30,92574
 ©29,92165 ©28,11431 ©29,11839 ©38,15513
 ©.....



ÇÖZÜMLER

Soru-1(20p.) Şekildeki gibi Lunaparkta Zincir Oyunağına binen kişilerin fotoğrafı çekildiğinde zincir halatının dikeyle yaptığı açı $\Phi=15^\circ$ derecedir. Verilen ölçülere göre Zincir Oyunağının dakikadaki deviri nedir? ($R=2\text{ m}$, $L=8\text{ m}$)
 ©3,53244 ©2,15018 ©3,9164 ©5,37545
 ©5,75942 ©5,52904 ©5,83621 ©6,9113
 ©7,67922 ©8,13997 ©8,60073 ©8,8311
 ©9,52223 ©9,98299 ©10,44374
 ©10,90449 ©.....



$$\tan \phi = \frac{m a_n}{m g} = \frac{m R_2 \cdot \omega^2}{m g} = \frac{R_2 \omega^2}{g}$$

$$\tan \phi = \frac{(R + L \cdot \sin \phi) \omega^2}{g}$$

$$n = \frac{\omega \cdot 30}{\pi}$$

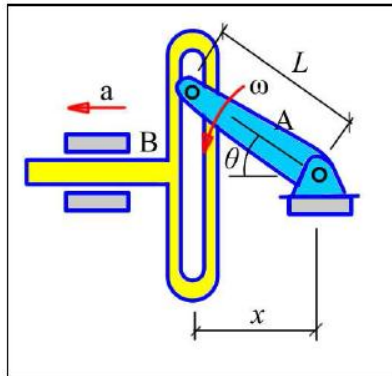
$$n = \frac{0,803 \cdot 30}{3,14}$$

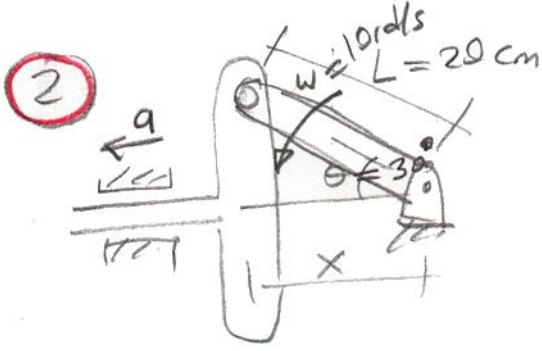
$$\underline{n = 7,67 \text{ d/d.}}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{\tan \phi \cdot g}{R + L \cdot \sin \phi}} = \sqrt{\frac{\tan 15^\circ \cdot 9,81 \text{ m/s}^2}{2\text{ m} + 8\text{ m} \cdot \sin 15^\circ}}$$

$$\omega = 0,803 \text{ rd/s}$$

Soru-2(20p.) Şekildeki gibi bir mekanizmada A kolu sola doğru sabit $\omega=10\text{ rad/s}$ hızla dönerse B parçasının doğrusal ivmesi kaç (m/s^2) olur? ($L=20\text{ cm}$, $\theta=30^\circ$ derece) ©-6,4071
 ©-11,08256 ©-10,3899 ©-13,16054
 ©-14,71902 ©-15,23852 ©-17,31649
 ©-18,70181 ©-19,7408 ©-19,91397
 ©-23,55043 ©-24,24309 ©-23,55043
 ©-25,80158 ©-24,24309 ©-31,34285
 ©.....





$$x = L \cdot \cos \theta$$

$$\dot{x} = -L \cdot \sin \theta \cdot \dot{\theta}$$

$$\ddot{x} = -L (\sin \theta \cdot \ddot{\theta} + \cos \theta \cdot \dot{\theta}^2)$$

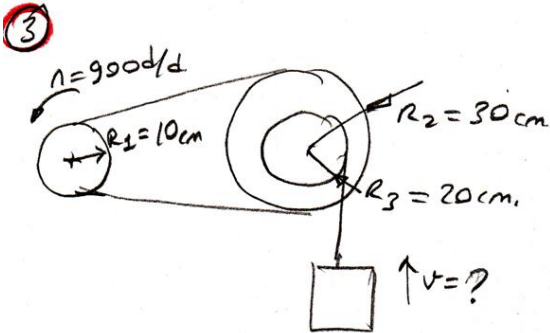
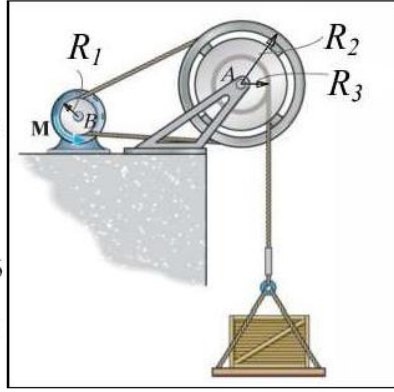
$$a = -L (\sin \theta \cdot \ddot{\theta} + \cos \theta \cdot \omega^2)$$

0 sabit hızla
dönüyor

$$a = -L \cos \theta \cdot \omega^2 = -20 \text{ cm} \cdot \cos 30 \cdot (10 \text{ rad/s})^2$$

$$a = -1732 \text{ cm/s}^2 = \underline{\underline{-17,32 \text{ m/s}^2}}$$

Soru-3(20p.) Şekildeki gibi R1 yarıçaplı kasnak motora bağlı ve kayış ile daha büyük yarıçaplı R2 kasnağı çevirmektedir. R2 kasnağı ise daha küçük yarıçaplı R3 tamburuna bağlıdır. Verilen ölçülere göre motor 900 d/d ile dönerken yük kaç m/s hızla yukarı doğru çıkar?
(R1= 10 cm, R2=30 cm, R3=20 cm)
©5,338 ©5,652 ©6,28 ©6,7824 ©7,0336
©7,9756 ©7,7872 ©8,792 ©9,2944
©10,2364 ©10,2992 ©10,2364 ©11,304
©11,1156 ©10,048 ©11,1784
©.....



$$\omega_1 = \frac{2\pi n}{60} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 900}{60} = 94,247 \text{ rad/s}$$

$$\omega_1 \cdot R_1 = \omega_2 \cdot R_2$$

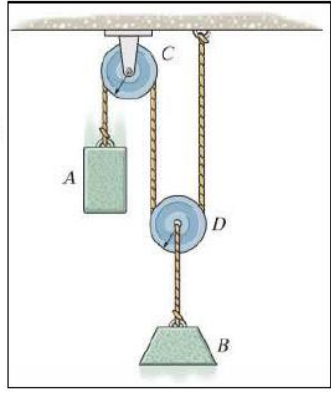
$$94,242 \cdot 0,1 \text{ m} = \omega_2 \cdot 0,3 \text{ m} \Rightarrow \omega_2 = 31,415 \text{ rad/s}$$

$$\omega_2 = \omega_3 = 31,415 \text{ rad/s}$$

$$v = v_{\text{yük}} = R_3 \cdot \omega_3 = 0,2 \text{ m} \cdot 31,415 \text{ rad/s}$$

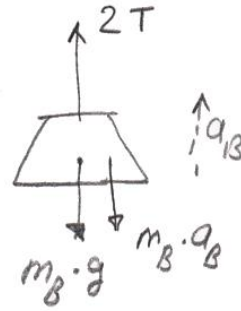
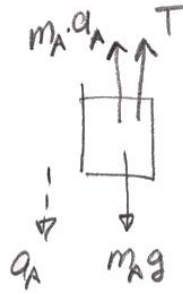
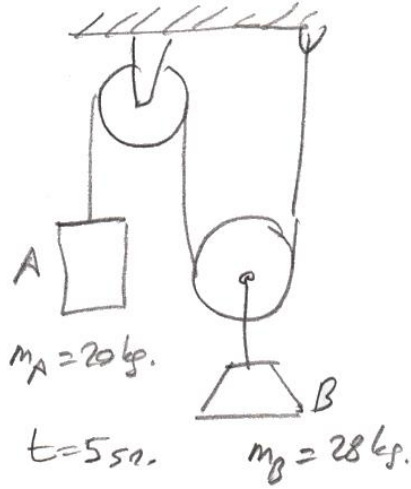
$$v_{\text{yük}} = \underline{\underline{6,283 \text{ m/s}}}$$

Soru-4(20p.) Şekildeki A kütlesi 20 kg, B kütlesi 28 kg dir. Durağan durumdan serbest bırakılırsa 5 saniye sonra B kütlesi hangi hıza ulaşır?
 ©0,654 ©0,7412 ©0,8938
 ©0,8938 ©1,09 ©1,1554
 ©1,2862 ©1,3189 ©1,308
 ©1,4715 ©1,6786 ©1,7004
 ©1,6132 ©1,7767 ©1,853
 ©2,0492
 ©.....



4

$$a_A = 2 \cdot a_B$$



$$\begin{aligned} m_A \cdot a_A + T - m_A \cdot g &= 0 \\ 20/5 (2a_B) + T - 20 \cdot 9,81 &= 0 \\ 40 a_B + T &= 196,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2T - m_B \cdot g &= m_B \cdot a_B = 0 \\ 2T - 28 \cdot 9,81 - 28 \cdot a_B &= 0 \\ -28 a_B + 2T &= 274,68 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 2 \quad 40a_B + T = 196,2 \\ -1 \quad -28a_B + 2T = 274,68 \end{array}$$

$$\begin{aligned} 80a_B + 2T &= 392,4 \\ + 28a_B - 2T &= -274,68 \\ \hline 108a_B &= 117,72 \end{aligned}$$

$$a_B = \underline{1,09 \text{ m/s}^2}$$

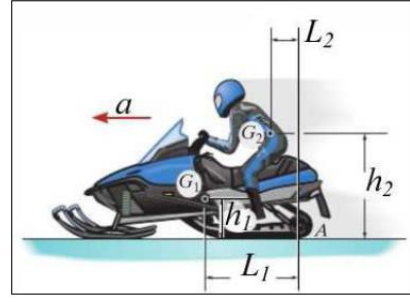
Sabit hme

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

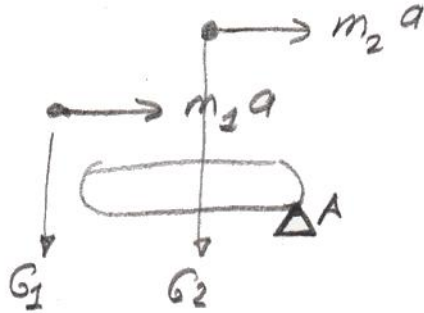
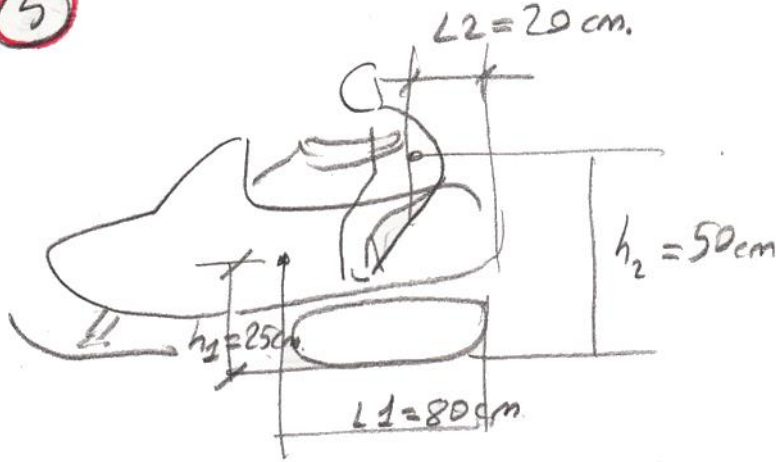
$$v = 0 + 1,09 \cdot 5 \text{ m/s}$$

$$\underline{v = 5,45 \text{ m/s}}$$

Soru-5)(20p.) Şekildeki gibi $G_1 = 200 \text{ kgf}$ ağırlığındaki kar motorunu $G_2 = 70 \text{ kgf}$ ağırlığında bir sürücü kullanmaktadır. Motorun ve sürücünün ağırlık merkezlerinin paletin arka kısmına olan uzaklıkları verilmiştir. Buna göre ilk harekette motorun önünün yerden kesilecek şekilde kalkmaması için sürücü en fazla kaç m/s^2 lik ivme ile hızlanmalıdır? ($L_1 = 80 \text{ cm}$, $L_2 = 20 \text{ cm}$, $h_1 = 25 \text{ cm}$, $h_2 = 50 \text{ cm}$)
 ©10,44246 ©13,05307
 ©15,26205 ©14,6596 ©18,07348 ©20,08165 ©21,48736
 ©22,49144 ©24,90124 ©27,31104 ©25,10206 ©30,92574
 ©29,92165 ©28,11431 ©29,11839 ©38,15513
 ©.....



5



motorun önünün
 kalkmaması için
 G ağırlık kuvvetleri ile
 ma a talet kuvvetlerinin
 moment etkileri en'az eşit
 olmalıdır

$$\sum M_A = 0$$

$$G_1 \cdot L_1 + G_2 \cdot L_2 = m_2 a \cdot h_1 + m_2 a \cdot h_2$$

$$200 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 0,8 \text{ m} + 70 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 0,2 \text{ m} =$$

$$1706,94 = a (200 \text{ kg} \cdot 0,25 \text{ m} + 70 \text{ kg} \cdot 0,5 \text{ m})$$

$$a = \frac{1706,94}{85} = \underline{\underline{20,081 \text{ m/s}^2}}$$