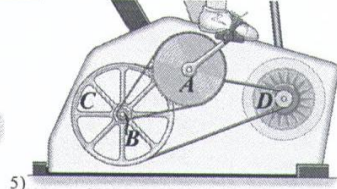
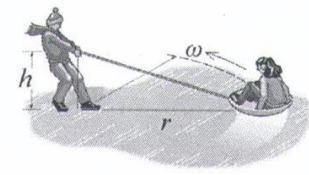
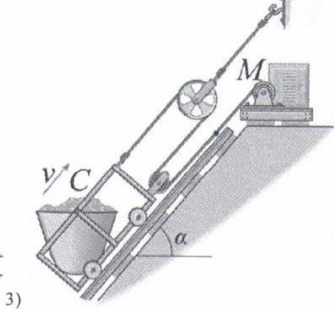
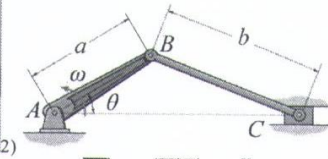
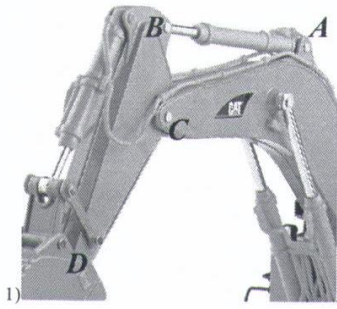


KARABÜK ÜNİVERSİTESİ, MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ, MEKATRONİK MÜHENDİSLİĞİ, DİNAMİK DERSİ, FİNAL SINAVI,
27.05.2014

AD SOYAD NO: Dikkat: Verilen kağıtların dışında ekstra kağıt kullanılmayacaktır. Soru kağıdına zımbalanan cevap kağıtları sökülmecektir. Kağıt üzerinde soruların çözümleri durmalıdır. Puanlar şıklar üzerinden verilecektir. Doğru şık işaretlenmiş olsa bile çözümü kağıtta yoksa puan alınmayacaktır. Şıkların başındaki © işaretinin içini düzgünce karalayarak işaretleyiniz. Sorunun şıklarının yanlış olduğunu düşünüyorsanız, bulduğunuz sonucu sondaki şıkka yazınız. Cevabınız yakın fakat direk şıklarda yoksa en yakın şıkka işaretleyip, cevabınızı da son şıkka yazabilirsiniz. İki şıkka işaretleyen sorusu iptal olur. Herkesin soru değerleri, yerleri ve şıkları diğerlerinden farklıdır. Değerleri ne kadar hassas alırsanız, sonuçları o kadar yakın bulursunuz. Süre Net 75 dakikadır. Başarılar...
Yrd.Doç.Dr.İbrahim ÇAYIROĞLU

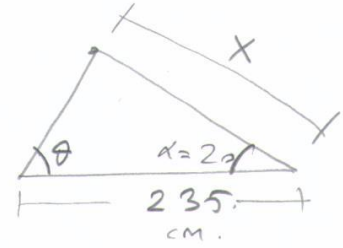
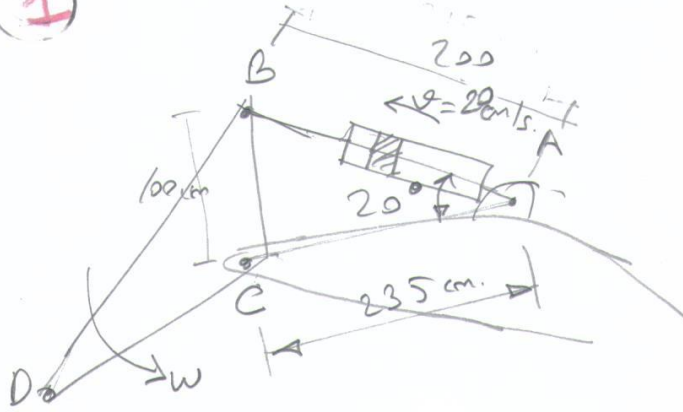
- 1) Şekildeki gibi bir ekskavatörün BCD kolunu AB silindiri hareket ettirmektedir. Silindirin hızı = 20 cm/s ise BCD kolunun açısal hızı ne olur? Şekildeki konum için (AB= 200 cm, BC=100 cm, AC=235 cm) // ©0,1717 ©0,1818 ©0,2 ©0,2121 ©0,2222 ©0,2323 ©0,2424 ©0,2525 ©0,2626 ©0,2727 ©0,2828 ©0,2929 ©0,303 ©0,3131 ©0,3232 ©0,3333 ©.....
- 2) Şekildeki Krank-biyel mekanizmasında AB krankı 1500 d/d ile dönerken C Pistonunun şekildeki konum için Hızı (m/s) ne olur? (a=8 cm, b=20 cm, θ=25 derece) // ©6,171 ©6,534 ©7,26 ©7,623 ©7,986 ©8,349 ©8,712 ©9,075 ©9,438 ©9,801 ©10,164 ©10,527 ©10,89 ©11,253 ©11,616 ©11,979 ©.....
- 3) Şekildeki gibi bir kömür madeninden yük dışarı ray üzerinde hareket eden bir vagonla çıkarılmaktadır. Vagon tam dolu iken içerisindeki madenle birlikte ağırlığı 1600 kg gelmektedir. Yukarı doğru çıkarken vagonun hızı v=5 m/s olması istenmektedir. Sistemi yukarı doğru çekerken gerekli olan motor gücünü kW cinsinden bulunuz (α açısı=15 derecedir) // ©14,217 ©15,2325 ©16,248 ©17,2635 ©18,279 ©20,31 ©21,3255 ©22,341 ©23,3565 ©24,372 ©25,3875 ©26,403 ©27,4185 ©28,434 ©29,4495 ©30,465 ©.....
- 4) Şekildeki gibi iki çocuk buz tutmuş bir suyun üzerinde oynamaktadırlar. Kız çocuğu ip bağlı bir tabağın içine oturmuş ve erkek çocuk tarafından daire etrafında döndürülmektedir. Erkek çocuğu, kız yerden havalandıran kadar hızlandırmak istemektedir. Gücünün yettiğini ve ayağının kaymadığını varsayarsak, kız uçmaya başladığı anda dakikada kaç devirle dönmektedir? (r=3 m; h=0,75 m; Kız çocuğunun ağırlığı 30 kgf) // ©24,185 ©25,9125 ©27,64 ©29,3675 ©31,095 ©34,55 ©36,2775 ©38,005 ©39,7325 ©41,46 ©43,1875 ©44,915 ©46,6425 ©48,37 ©50,0975 ©51,825 ©.....
- 5) Şekildeki gibi insan gücüyle elektrik üreten bir dinamo ve zincir-dişli mekanizmasında, dinamonun elektrik üretebilmesi için en az 400 d/d ile dönmesi gerekiyor. Bu hızı sağlamak için kişinin pedalları dakikada kaç tur çevirmesi gerekir? (rA=14cm, rB=5cm, rC=16cm, rD=6cm) // ©48,213 ©53,57 ©56,2485 ©58,927 ©61,6055 ©64,284 ©66,9625 ©69,641 ©72,3195 ©74,998 ©77,6765 ©80,355 ©83,0335 ©85,712 ©88,3905 ©91,069 ©.....

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=değs.	a=sbt		n		r		1/cosx=secx
$v = \frac{dv}{dt}$	$s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$	x-ekseninde a=0	$a_n = v^2 / \rho$		$v_r = \dot{r}$	$a_r = \ddot{r} - r\dot{\theta}^2$	$y = \tan u \Rightarrow y' = u' \sec^2 u$
$a = \frac{dv}{dt}$	$v^2 = v_0^2 + 2a(s - s_0)$	y-eks. a=g	$\rho = \frac{[1 + (dy/dx)^2]^{3/2}}{d^2y/dx^2}$		$v_\theta = r\dot{\theta}$	$a_\theta = r\ddot{\theta} - 2\dot{r}\dot{\theta}$	$y = \cot u \Rightarrow y' = -u' \csc^2 u$
$\omega = \frac{d\theta}{dt}$	$\alpha = \frac{d\omega}{dt}$	$\omega = \frac{2\pi n}{60}$	$\rho = \frac{[1 + (dy/dx)^2]^{3/2}}{d^2y/dx^2}$		$a = \sqrt{a_r^2 + a_\theta^2}$		$y = \csc u \Rightarrow y' = u' \sec^2 u$
$v dv = a ds$	$v = v_0 + at$	$F = k \cdot x$	Teget eksenî doğrusal hareket ile aynıdır.		$\tan \phi = r / (dr/d\theta)$		$y = \sec u, y' = u' \sec u \tan u$
Rigid Cisim, Dairesel Hareket		$\alpha = \text{sabit}$	$\cos \text{Teoremi: } a = \sqrt{b^2 + c^2 - 2bc \cos \theta}$		Bağıl hareket		$y = \sqrt{u} \rightarrow y' = \frac{1}{2\sqrt{u}} \cdot u'$
$\omega = \frac{d\theta}{dt}$	$\alpha = \frac{d\omega}{dt}$	$\omega = \omega_0 + \alpha t$	İkinci Derece denk kökleri $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$		$\vec{V}_B = \vec{V}_A + \vec{V}_{B/A}$		Buraya ikinci seviye formülleri yaz
$\alpha d\theta = \omega d\omega$	$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha(\theta - \theta_0)$	$a = \sqrt{a_n^2 + a_t^2}$	$ax^2 + bx + c = 0$		$\vec{a}_B = \vec{a}_A + \vec{a}_{B/A}$		



FINAL SINAVI GÖRÜMLERİ

1



Mekanizma içinde 'İstelenen bir uzuv yoktur. Dolayısıyla "Mutlak hesaplama" yöntemiyle çözebiliriz. Bunun için depiye büyüklükleri arasında bir bağlantı oluşturmamız. θ açısı BCD kolunun dönmeyi temsil eder. X menfesi ise BA silindirikli uymasını temsil eder. Bu ikisi arasında bir bağlantı bulmalıyız. Bulacağımız bu bağlantıda X, θ değişkenlerinin dikkate diğer depilerle sabit olmalıdır. Burada ağırlı olarak X, θ arasında

Geometrik bağlantı oluşturuyor

a) Korunum denklemi

$$X^2 = a^2 + b^2 - 2 \cdot a \cdot b \cdot \cos \theta$$

$$X = \sqrt{a^2 + b^2 - 2 \cdot a \cdot b \cdot \cos \theta}$$

$$X = \sqrt{100^2 + 235^2 - 2 \cdot 100 \cdot 235 \cdot \cos \theta}$$

$$X = \sqrt{6,522 - 4,7 \cdot \cos \theta}$$

Korunum denklemi

$$\Rightarrow X = 2 \text{ m} \quad 2 = \sqrt{6,522 - 4,7 \cos \theta} \Rightarrow \theta = 57,55^\circ$$

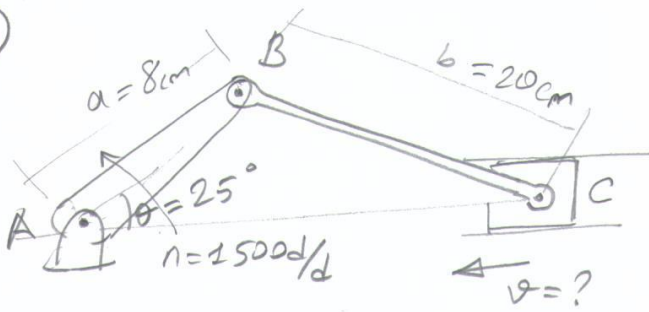
b) Hız denklemi : Korunum denkleminin bir kez daha türevini alarak hız denklemini buluyoruz. Değişkenlerimiz θ ve X dir.

$$X = \sqrt{6,522 - 4,7 \cdot \cos \theta}$$

$$\dot{X} = \frac{1}{2} (6,522 - 4,7 \cdot \cos \theta)^{-\frac{1}{2}} \cdot (-4,7 \cdot (-\sin \theta \cdot \dot{\theta}))$$

Hız denkle. $\dot{X} = 0,2 \text{ m/s}$ $2,35 \cdot \omega_{BCD} \cdot \sin \theta = 0,201 \text{ rad/s}$
 Kuvvet 0,200

2

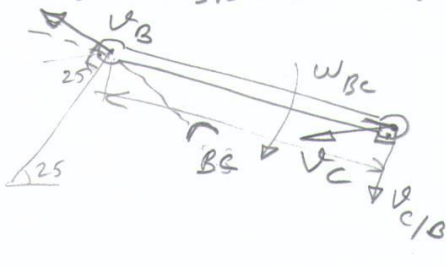


Mekanizmayı inceleyip, midede BC çubuğu hem öteleyici hem de döndürücü. İki ucunda hareket hâlinde. Bir ucunda bir eksen etrafında döndürülüyor.

II. Yöntem olan skaler yöntemle çözelim.

Bu yöntemde öteleme çubuğun hareketleri tüm hız ve ivmelerin ağırlıklı ve şiddetini gösterip, hangisi uyarıların bilginizi yapmanın bilginizi onu test etmeliyiz. C noktasının hızını bilginizi, B noktasının bilginizi bu şekilde denklemlerle şu şekilde olur.

Öteleme, sadece dönmüş olacaktır. Bu nedenle Bopil yöntemi soruyu çözelim.



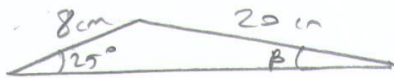
$$\vec{v}_C = \vec{v}_B + \vec{v}_{C/B}$$

$$v_B = \omega_{AB} \cdot r_{AB}$$

$$v_B = \left(\frac{2\pi \cdot 1500}{60} \right) \cdot 8 \text{ cm}$$

$$v_B = 1256 \text{ cm/s} = 12,56 \text{ m/s}$$

$$v_{C/B} = \omega_{BC} \cdot r_{BC}$$



$$x = ? 26,96 \text{ cm}$$

$$20^2 = 8^2 + x^2 - 2 \cdot 8 \cdot x \cdot \cos 25$$

$$x^2 - 14,5x - 336 = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{-(-14,5) \pm \sqrt{(-14,5)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-336)}}{2 \cdot 1}$$

$$= \frac{14,5 \pm 39,42}{2} \rightarrow \begin{cases} x_1 = 26,96 \\ x_2 = 12,66 \end{cases}$$

$$8^2 = 20^2 + 26,96^2 - 2 \cdot 20 \cdot 26,96 \cdot \cos \beta$$

$$\beta = 9,744^\circ$$

a) X bileşenleri

$$-v_C = -1256 \cdot \cos 65 - 20 \cdot \omega_{BC} \cdot \cos 80,25$$

iki taraftan bilinmeyen var bu sonrakini denkleme geçelim.

yy - bileşenleri

$$0 = 1256 \cdot \sin 65 - 20 \cdot \omega_{BC} \cdot \sin 80,25$$

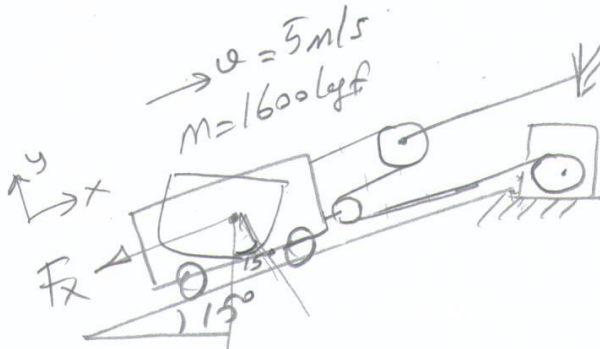
$$\omega_{BC} = 57,75 \text{ rad/s}$$

Yukarıdaki denklemlerde yerine yerleştir

$$v_C = 726 \text{ cm/s} = 7,26 \text{ m/s}$$

1. Kapıta 7,26

3



$$G = mg = 1600 \text{ kg} \cdot 9,81$$

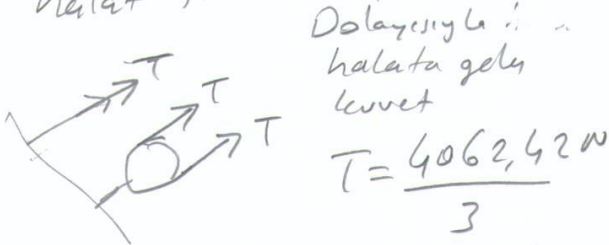
$$G = 15696 \text{ N}$$

X bileşeni

$$F_x = 15696 \text{ N} \cdot \sin 15^\circ$$

$$= 4062,42 \text{ N}$$

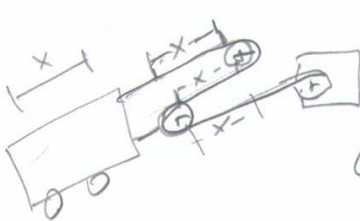
Bu kuvvet 3 tane
halat tarafından çekilmektedir.



$$T = \frac{4062,42 \text{ N}}{3}$$

$$T = 1354,14 \text{ N olur}$$

Motor vapuru X kadar yavaş
çekilebilir. 1 tane halatı 3 X
kadar sarmış olması gerekir.
Dolayısıyla motorun sarma
hızı vapurun 3 katı olacaktır.



$$v_{\text{motor}} = 15 \text{ m/s}$$

$$\text{Güç} = P = F \cdot v$$

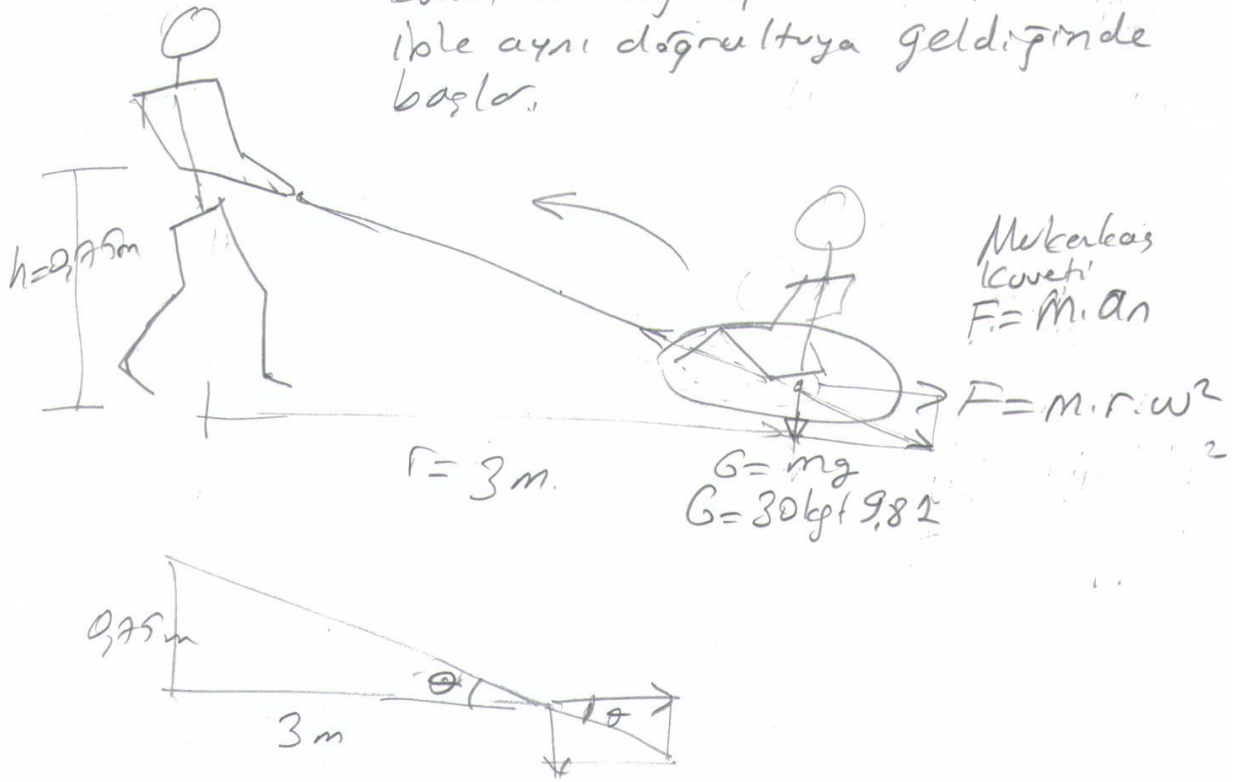
$$= 1354,14 \text{ N} \cdot 15 \text{ m/s}$$

$$P = 20312 \text{ W} = 20,312 \text{ kW}$$

$$\text{Kazıtta} = 20,310$$

(4)

Uçmaya başladıktan, oluşan merkezkaç kuvveti ile ağırlığının bileşke vektörü ile aynı doğrultuya geldiğinde başlar.



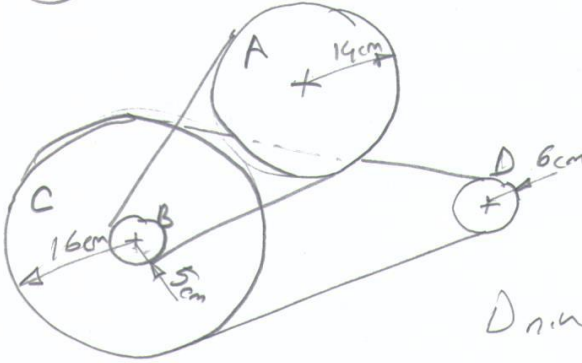
$$\tan \theta = \frac{0,75m}{3m} = \frac{30kg \cdot 9,81m/s^2}{30kg \cdot 3m \cdot \omega^2} \Rightarrow \omega = 3,616 \text{ rad/s}$$

$$\omega = \frac{2\pi n}{60} \Rightarrow n = \frac{\omega \cdot 60}{2\pi} = \frac{3,616 \cdot 60}{2 \cdot 3,14} = 34,55 \text{ 1/d}$$

Kapıttı 34,55

5

$$n_0 = 400 \text{ d/d}$$



Jeneratörün açısal hızı

$$\omega_D = \frac{2\pi n}{60} = \frac{2\pi \cdot 400}{60}$$

$$\omega_D = 41,887 \text{ rad/s}$$

D'nin çevresel hızı

$$v_D = \omega_D \cdot r_D = 41,887 \cdot 6 \text{ cm}$$

$$v_D = 251,322 \text{ cm/s} = v_C$$

$$v_C = \omega_C \cdot r_C$$

$$251,322 = \omega_C \cdot 16 \text{ cm} \Rightarrow \omega_C = 15,7 \text{ rad/s} = \omega_B$$

$$v_B = \omega_B \cdot r_B = 15,7 \text{ rad/s} \cdot 5 \text{ cm} = 78,538 \text{ cm/s} = v_A$$

$$v_A = \omega_A \cdot r_A$$

$$78,538 = \omega_A \cdot 14 \text{ cm} \Rightarrow \omega_A = 5,609 \text{ rad/s}$$

$$n = \frac{\omega_A \cdot 60}{2\pi} = \frac{5,609 \cdot 60}{2 \cdot 3,14} = 53,59 \text{ d/d}$$

Kağıtta 53,57

Not: Bir birimden geçen kayış-kaynak ya da dişli

dişlilerde de çevresel hızlar eşittir, Aynı etken
üzünde Beaberdiren kayış-kaynak ve dişlilerde
açısal hızlar eşittir. Aynı ifadeler iimeler
ışinde geçerlidir.