

Tan. hét	Előadás ideje	Előadás	Gyakorlat
1. hét	2019. szeptember 11., szerda	SI mértékegységek, prefixumok, dimenzió analízis. Járművek egyenesvonalú egyenletes mozgása. Foronómiai görbék. Testek egyensúlya, egyenletes üzem.	Atváltások. Foronómiai görbék az egyenes vonalú egyenletes mozgásra. 10.4, 10.5, 10.8
2. hét	2019. szeptember 18., szerda	Sportnap	Példák az egyenes vonalú egyenletes mozgás témaköréből. 10.7, 10.10
3. hét	2019. szeptember 25., szerda	Egyenletes járművontatás lejtőn. Munkavégzés, teljesítmény meghatározása. Az energiaátalakulás lejtőmozgás közben. Mozgásjellemzők csigán.	Példák az egyenes vonalú egyenletesen változó mozgás témaköréből. 10.14, 10.18-23 <b>1. mérés</b>
4. hét	2019. október 2., szerda	A hatások, a gépek veszteségei, az energia ábra. A hatások változó terhelésű üzemben.	Példák az egyenes vonalú változó sebességű mozgás témaköréből. 10.18-23; hatásokra példák <b>1. mérés</b>
5. hét	2019. október 9., szerda	A forgó mozgás fizikai jellemzői. A forgatónyomaték. A forgatónyomaték munkája és teljesítménye. A tehetlenségi nyomaték. A forgó mozgás dinamikai alapegyenlete és menetábrái	Példák a forgó mozgás témaköréből. 10.35-37
6. hét	2018. október 16., kedd	A nyugvó és az egyenletesen áramló folyadékok. A hidrosztatika alapegyenlete. Stacionárius áramlás jellemzői. A Bernoulli-egyenlet. A folytonossági tétel.	Példák a forgómozgás témaköréből. 10.41-43
7. hét	2019. október 23., szerda	Nemzeti ünnep	Példák az áramló folyadékok témaköréből. 10.64, 10.65, 10.67
8. hét	2019. október 30., szerda	Venturi-cső. Kiömlés zárt és nyitott tartályból. Áramlási veszteségek. A viszkozitás. A Bernoulli-egyenlet valóságos folyadékokra.	Példák a valóságos folyadékok témaköréből. 10.72 <b>2. mérés</b>
9. hét	2019. november 6., szerda	A vízszög erőhatása, az impulzustétel. Gépek periodikus mozgásai. Kulisszas hajtómű, forgattyús hajtómű.	Példák a folyadékok témaköréből. 10.78, 10.80 <b>2. mérés</b>
10. hét	2019. november 13., szerda	A lendítőkerék. Hajtásrendszerek. Dörzs- és rugalmas hajtás. Fogaskerék-hajtás.	A vízszög erőhatása 10.71, 10.76, kulisszas hajtóműre példa <b>3. mérés</b>
11. hét	2019. november 20., szerda	Tehetlenségi nyomaték. Egyszerű pofás fékek.	Dörzshajtásra példa <b>3. mérés</b>
12. hét	2019. november 27., szerda	Szalagfékek. Rugók	Pofás fékekre példa
13. hét	2019. december 4., szerda	Rugók	Feladatok egyszerű szalagfékekre, rugókra
14. hét	2019. december 11., szerda	Példák a félév anyagából.	Feladatok a vizsgára készüléshoz

## A Gépészmérnöki alapismeretek c. tantárgyhoz ajánlott jegyzetek

**Terplán Z.-Lendvay P.:** Általános géptan; 4. átdolgozott kiadás. Tankönyvkiadó, Bp.1979

**Pattantyús Á.G.:** A gépek üzemtana; 14. kiadás. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1983

### A tantárgy követelményei és a félév végi aláírás megszerzésének feltételei

- A tantárgy lezárásának módja: aláírás, vizsga (írásbeli+szóbeli/jegyzetbemutatással)/
- A félév elismerésének (az aláírás megszerzésének) feltétele:
  - az előadások és a gyakorlatok rendszeres látogatása (max. 4 hiányzás megengedett);
  - a zárthelyi dolgozatok külön-külön elégséges szintű minősítése (40%);
  - a méréseken való aktív részvétel, a mérési jegyzőkönyvek határidőre történő beadása.
- A félév során 2 db zárthelyi dolgozat megírására kerül sor minden hallgató számára a gyakorlati óra keretén belül. Ezek tervezett időpontját a „Gépészmérnöki alapismeretek” c. tantárgy ütemterve tartalmazza.
- A zárthelyi dolgozatok értékelése ötfokozatú minősítéssel történik.
- **Abban az esetben, ha a Hallgató a dolgozatok megírása közben bármilyen, nem megengedett segédeszközt használ, a dolgozata azonnal elégtelen minősítést kap és az intézet véglegesen megtagadja az aláírást !!**
- A zárthelyi dolgozatok pontszámai alapján az 1. előadáson hirdettek szerint plusz pontok kaphatók, melyek a vizsgazárthelyi dolgozat eredményéhez hozzáadandók.
- Az elégtelen minősítésű zárthelyi dolgozatok javítása, a nem megírt dolgozatok pótlása a szorgalmi időszak utolsó hetében külön engedély nélkül lehetséges a megadott időpontban.(tervezett: december 11. kedd; 18:00-20:00)
- A félév során 3 mérési gyakorlat lesz, melyek teljesítése az aláírás feltétele. A mérésekről jegyzőkönyvek készülnek, ezek beadási határideje a mérést követő gyakorlati óra időpontja. A mérések egyszeri alkalommal, előre egyeztetett és hirdetett időpontban a szorgalmi időszak végén pótolhatók. **A szorgalmi időszakon túl a mérések nem pótolhatók !!**
- A mérési jegyzőkönyvek hibátlan elkészítését és a határidőre történő beadást a gyakorlatvezető 1-1-1 ponttal jutalmazza, mely pontok beleszámítanak az év végi teljesítés minősítésébe.
- Az aláírás megszerzését intézeti bizottság határozza meg a zárthelyi dolgozatok minősítése, az órák látogatása és a mérések teljesítése alapján.
- Abban az esetben, ha a zárthelyi dolgozatot a Hallgató 82%-ra teljesíti, a mérési jegyzőkönyvek mindegyikére megkapta az 1 pontot, az előadásokat és a gyakorlati órákat rendszeresen látogatta, az intézet jeles vizsgajegyet ajánlhat meg.

Miskolc-Egyetemváros, 2019. szeptember 02.

Benyó Klára

mesteroktató, tárgyfelelős

Dátum:.....

Vizsgázárthelyi dolgozat  
Gépészmérnöki alapismeretek  
tantárgyból

0-19 (1)  
20-26 (2)  
27-33 (3)  
34-40 (4)  
41-50 (5)

A feladatok megoldása akkor tekinthető teljes értékűnek, ha a megoldás menete világosan látszik, tehát a levezetés paraméteresen is megtörténik. Enélkül nem adható maximális pontszám!

1.feladat	2.feladat	3.feladat	4.feladat	5.feladat	6.feladat	7.feladat	8.feladat	Összesen	Jegy
3,5	2	1,5	9	7	9	10	8		

1. Soroljon fel 7db tetszőlegesen származtatott mértékegységet! (A feladat akkor értékelhető, ha mind a 7 mértékegységet hibátlanul megadja, ebben az esetben maximális pontszám jár. Minden egyéb esetben a feladat nem értékelhető, tehát 0 pontos!)

	A mérték neve	A mérték jele	A mérték egysége
1	Sebesség	$v$	$m s^{-1}$
2	Gyorsulás	$a$	$m s^{-2}$
3	Erő	$F$	$N$
4	Munka	$W$	$F (Nm)$
5	Teljesítmény	$P$	$W$
6	Nyomás	$p$	$Pa$
7	Felület	$A$	$mm^2$

2. Hogyan határozzuk meg a folyadék áramlási veszteségét? (Hivatkozhat a mérési gyakorlatra!)

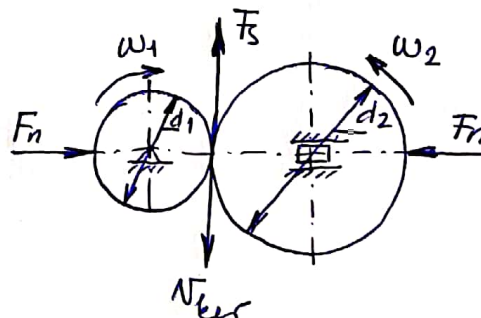
$$\Delta p^l = \xi \cdot \rho \cdot \frac{v^2}{2} \quad \text{ahol} \quad \xi = \lambda \cdot \frac{l}{d}$$

$\xi \rightarrow$  veszteségkoefficiens  
 $\lambda \rightarrow$  csúrlódási koefficiens  
 $l \rightarrow$  csőhossz  
 $d \rightarrow$  cső belső átmérője

A nyomásvesztés arányos a folyadék mozgási energiájával. Magában foglalja a nyúlási és csúrlódási veszteségeket.

3. Sorolja fel, milyen hajtásokat ismert meg az eddigi tanulmányai során! Rajzoljon fel egy dörzshajtást!

szíjhajtás  
dörzshajtás  
lánc-hajtás  
fogaskerék-hajtás

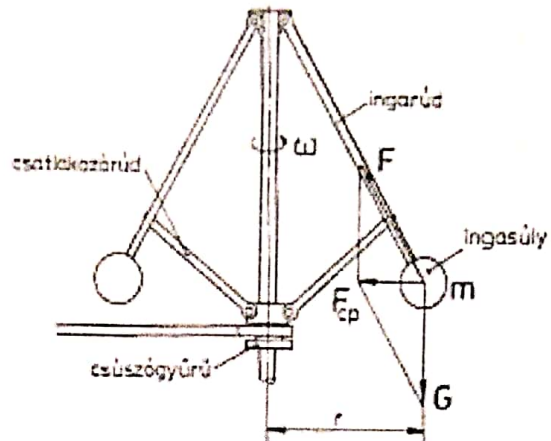


4.

Az ábrán egy fordulatszám-szabályozó ingát lát.

Határozza meg adott szögállásnál a szerkezet fordulatszámát!

(Az ingarudat a csúszógyűrűvel összekötő csatlakozórúdban ébredő erő elhanyagolható.)



Adatok:

$$l = 25 \text{ cm}; \varphi = 25^\circ$$

Az ábra alapján:  $\frac{l}{r} = \frac{F}{F_{cp}}$  de:  $F = \sqrt{F_{cp}^2 + G^2}$   
és:  $F_{cp} = m \cdot r \cdot \omega^2 = m \cdot r \cdot (2 \cdot \pi \cdot n)^2 =$

Adódik:  $\frac{l}{r} = \frac{\sqrt{(4 \cdot m \cdot r \cdot \pi^2 \cdot n^2)^2 + (m \cdot g)^2}}{4 \cdot m \cdot r \cdot \pi^2 \cdot n^2} = m \cdot r \cdot 4 \cdot \pi^2 \cdot n^2$

$$4 \cdot m \cdot \pi^2 \cdot n^2 \cdot l = \sqrt{16 \cdot m^2 \cdot r^2 \cdot \pi^4 \cdot n^4 + m^2 \cdot g^2}$$

$$4 \cdot m \cdot \pi^2 \cdot n^2 \cdot l = m \cdot \sqrt{16 r^2 \pi^4 \cdot n^4 + g^2}$$

$$16 \pi^4 \cdot n^4 \cdot l^2 = 16 r^2 \pi^4 \cdot n^4 + g^2$$

$$16 \pi^4 \cdot n^4 (l^2 - r^2) = g^2 \rightarrow n^4 = \frac{g^2}{16 \pi^4 \cdot (l^2 - r^2)}$$

Az ábrából:  $\sin \varphi = \frac{r}{l} \rightarrow r = l \cdot \sin \varphi$

Tehát:

$$n^4 = \frac{g^2}{16 \pi^4 (l^2 - l^2 \sin^2 \varphi)} \rightarrow n = \sqrt[4]{\frac{g^2}{16 \pi^4 l^2 (1 - \sin^2 \varphi)}}$$

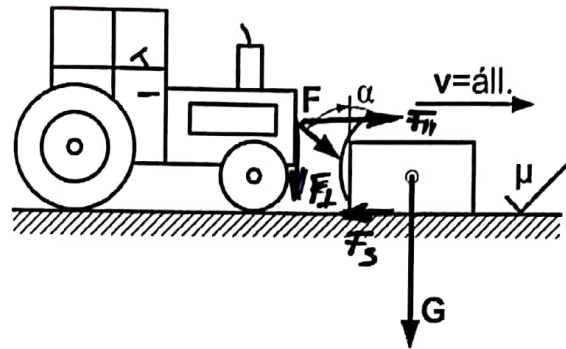
$$n = \sqrt[4]{\frac{(9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})^2}{16 \cdot \pi^4 \cdot (0,25 \text{ m})^2 \cdot (1 - \sin^2 25^\circ)}} = 1,047 \frac{1}{\text{s}} = \underline{\underline{62,83 \text{ min}^{-1}}}$$

5.

Tolólapátos traktor mozgatja a terhet az ábrán látható módon. A mozgás állandó  $v$  sebességgel megy végbe a jelölt irányba.

Mekkora a traktor által kifejtett  $F$  erő nagysága, ha a teher tömege a vázolt feltételek mellett adott? [ $F=?$  N]

Mekkora a munkavégzés nagysága, ha a terhet  $s$  úton kell továbbítani? [ $W=?$  kJ]



**Adatok:**

$m=250$  kg;  $\alpha=30^\circ$ ;  $\mu=0,15$ ;  $s=100$  m

Erőegyenlet:  $F_{||} - F_s = 0$  ahol  $F_{||} = F \cdot \sin \alpha$   
 $F_s = \mu \cdot F_n = \mu (F_L + G)$

itt:  $F_L = F \cos \alpha$   
 $G = m \cdot g$

Adódik:

$$F \cdot \sin \alpha - \mu (F \cos \alpha + m g) = 0$$

$$F (\sin \alpha - \mu \cos \alpha) = \mu m g \rightarrow F = \frac{\mu \cdot m \cdot g}{\sin \alpha - \mu \cos \alpha}$$

$$F = \frac{0,15 \cdot 250 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\sin 30^\circ - 0,15 \cdot \cos 30^\circ}$$

$$\underline{\underline{F \approx 994 \text{ N}}}$$

$$W = F_{||} \cdot s = F \cdot \sin \alpha \cdot s = 994 \text{ N} \cdot \sin 30^\circ \cdot 100 \text{ m} = 49700 \text{ Nm}$$

$$\underline{\underline{W = 49,7 \text{ kJ}}}$$

6.

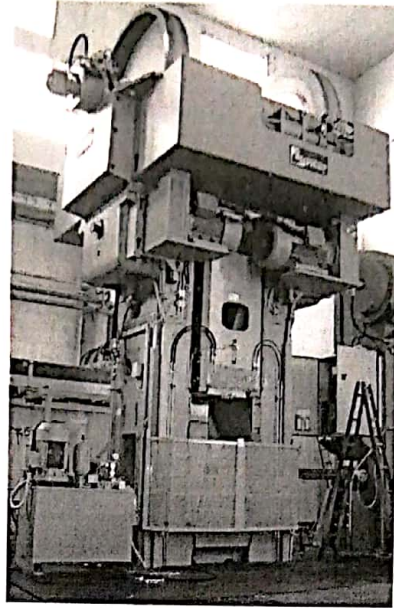
Mechanikus sajtológép hatásfoka teljes terhelésnél  $\eta$ . Az üresjárás veszteség  $P_{v0}$ . A gép összes vesztesége teljes terheléskor  $P_{v;teljes}$ .

Mekkora a sajtológép hasznos teljesítménye teljes terheléskor? [ $P_{2;teljes}=?$  kW]

Mekkora a hatásfok fél terhelés esetén? [ $\eta_{fél}=?$ ]

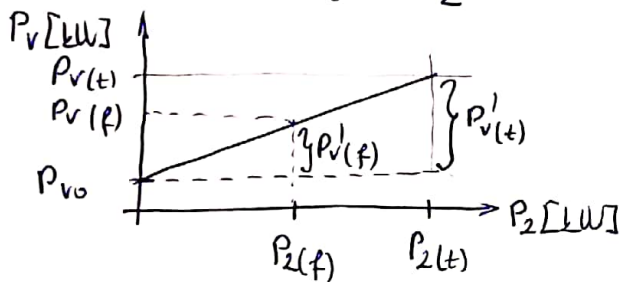
Adatok:

$\eta=0,8$ ;  $P_{v0}=0,25$  kW;  $P_{v;teljes}=1,2$  kW



Mechanikus gépек ereke:

$$P_v = P_{v0} + c \cdot P_2$$



Az ábra alapján:

$$P_v'(t) = P_v(t) - P_{v0} = 1,2 \text{ kW} - 0,25 \text{ kW}$$

$$P_v'(t) = 0,95 \text{ kW} \rightarrow P_v'(f) = \frac{1}{2} P_v'(t) = 0,475 \text{ kW}$$

$$\eta(t) = \frac{P_2(t)}{P_1(t)} = \frac{P_2(t)}{P_2(t) + P_v(t)}$$

$$\eta(t) \cdot [P_2(t) + P_v(t)] = P_2(t)$$

$$\eta(t) \cdot P_2(t) + \eta(t) \cdot P_v(t) = P_2(t)$$

$$\eta(t) \cdot P_v(t) = P_2(t) (1 - \eta(t)) \rightarrow \underline{P_2(t)} = \frac{\eta(t) \cdot P_v(t)}{1 - \eta(t)} = \frac{0,8 \cdot 1,2 \text{ kW}}{1 - 0,8} = \underline{4,8 \text{ kW}}$$

$$P_2(f) = \frac{1}{2} \cdot P_v(t) = \frac{1}{2} \cdot 4,8 \text{ kW} = 2,4 \text{ kW}$$

$$P_v(f) = P_{v0} + P_v'(f) = 0,25 \text{ kW} + 0,475 \text{ kW} = 0,725 \text{ kW}$$

$$\underline{\underline{\eta(f)}} = \frac{P_2(f)}{P_1(f)} = \frac{P_2(f)}{P_2(f) + P_v(f)} = \frac{2,4 \text{ kW}}{2,4 \text{ kW} + 0,725 \text{ kW}} = \underline{\underline{0,768}}$$

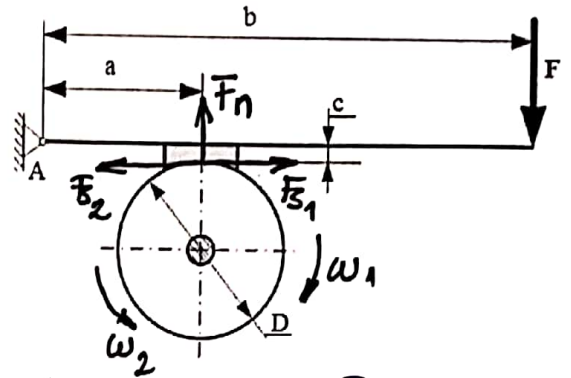
7.

Határozza meg, hogy az egypofás fék esetén milyen távol van a fékező kar a dobtól abban az esetben, ha a két forgásirányban a fékező nyomaték egymás kétszerese!  
 [c=? mm]

Mekkora a fékező nyomaték a két esetben?  
 [M<sub>f1</sub>=? Nm; M<sub>f2</sub>=? Nm]

Adatok:

F=10kN; D=630mm; a=400mm;  
 b=1400mm; μ=0,3



$$\boxed{1} \quad M_a = 0 = F_n \cdot a + F_{s1} \cdot c - F \cdot b \rightarrow F_{s1} = \frac{F \cdot b - F_n \cdot a}{c} \quad \left. \begin{array}{l} \\ F_{s1} = \mu \cdot F_n \rightarrow F_n = \frac{F_{s1}}{\mu} \end{array} \right\} \rightarrow F_{s1} = \frac{F \cdot b - \frac{F_{s1}}{\mu} \cdot a}{c}$$

$$F_{s1} = \frac{\mu \cdot F \cdot b - F_{s1} \cdot a}{\mu c} \rightarrow F_{s1} = \frac{\mu \cdot F \cdot b}{\mu c + a} = \frac{F \cdot b}{\frac{a}{\mu} + c}$$

$$M_{f1} = F_{s1} \cdot \frac{D}{2} = \frac{F \cdot b}{\frac{a}{\mu} + c} \cdot \frac{D}{2}$$

$$\boxed{2} \quad M_a = 0 = F_n \cdot a - F_{s2} \cdot c - F \cdot b - F_{s2} = \frac{F_n \cdot a - F \cdot b}{c} \quad \left. \begin{array}{l} \\ F_{s2} = \mu \cdot F_n \rightarrow F_n = \frac{F_{s2}}{\mu} \end{array} \right\} \rightarrow F_{s2} = \frac{\frac{F_{s2}}{\mu} \cdot a - F \cdot b}{c}$$

$$F_{s2} = \frac{F_{s2} \cdot a - \mu F \cdot b}{\mu c} \rightarrow F_{s2} = \frac{-F \cdot b \cdot \mu}{\mu c - a} = \frac{F \cdot b}{\frac{a}{\mu} - c}$$

$$M_{f2} = F_{s2} \cdot \frac{D}{2} = \frac{F \cdot b}{\frac{a}{\mu} - c} \cdot \frac{D}{2}$$

Feladat kövegeiből:  $2M_{f1} = M_{f2} \rightarrow 2 \cdot \frac{1}{\frac{a}{\mu} + c} = \frac{1}{\frac{a}{\mu} - c}$

$$2 \left( \frac{a}{\mu} - c \right) = \frac{a}{\mu} + c$$

$$c = \frac{a}{3\mu} = \frac{0,4 \text{ m}}{3 \cdot 0,3} = \underline{\underline{0,44 \text{ m}}}$$

Tehát:  $M_{f1} = \frac{10 \cdot 10^3 \text{ N} \cdot 1,4 \text{ m}}{\frac{0,4 \text{ m}}{0,3} + 0,44 \text{ m}} \cdot \frac{0,63 \text{ m}}{2} = \underline{\underline{2480,625 \text{ Nm}}}$

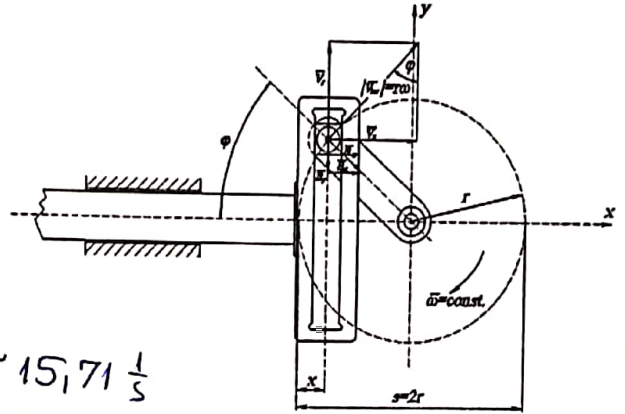
$M_{f2} = \frac{10 \cdot 10^3 \text{ N} \cdot 1,4 \text{ m}}{\frac{0,4 \text{ m}}{0,3} - 0,44 \text{ m}} \cdot \frac{0,63 \text{ m}}{2} = \underline{\underline{4961,25 \text{ Nm}}}$

8.

Rajzolja meg egy kulisszás hajtómű egyenesbe vezetett részeinek sebességét és gyorsulását a löket függvényében!

Adatok:

$$s=80\text{mm}; n=150 \frac{1}{\text{min}};$$



$$n=150 \text{ min}^{-1} \Rightarrow \omega = 2 \cdot \pi \cdot n = 2 \cdot \pi \cdot 2,5 \frac{1}{\text{s}} \approx 15,71 \frac{1}{\text{s}}$$

$$\hookrightarrow n = 2,5 \frac{1}{\text{s}}$$

$$s=80\text{mm} \rightarrow r = \frac{s}{2} = 40\text{mm} = 0,04\text{m}$$

$$\begin{aligned} r \cdot \omega &= 0,04\text{m} \cdot 15,71 \frac{1}{\text{s}} = 0,6284 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ r \cdot \omega^2 &= 0,04\text{m} \cdot (15,71 \frac{1}{\text{s}})^2 = 9,872 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \end{aligned}$$

Elmozdulás:  $x = r - r \cos \omega t = r(1 - \cos \omega t)$

Sebesség (x irányú):  $v_x = r \cdot \omega \cdot \sin \omega t$

Gyorsulás (x irányú):  $a_x = r \cdot \omega^2 \cos \omega t$

$$x = r(1 - \cos \omega t) \rightarrow \cos \omega t = \frac{r-x}{r} = 1 - \frac{x}{r}$$

$$v_x = r \cdot \omega \cdot \sin \omega t \rightarrow \sin \omega t = \frac{v_x}{r\omega}$$

$$a_x = r \cdot \omega^2 \cos \omega t \rightarrow \cos \omega t = \frac{a_x}{r\omega^2}$$

$$\begin{aligned} \cos^2 \omega t &= \left(1 - \frac{x}{r}\right)^2 \\ \sin^2 \omega t &= \left(\frac{v_x}{r\omega}\right)^2 \\ \cos^2 \omega t + \sin^2 \omega t &= \left(1 - \frac{x}{r}\right)^2 + \left(\frac{v_x}{r\omega}\right)^2 \\ 1 &= \left(1 - \frac{x}{r}\right)^2 + \left(\frac{v_x}{r\omega}\right)^2 \end{aligned}$$

$$1 - \frac{x}{r} = \frac{a_x}{r\omega^2} \rightarrow a_x = \omega^2(r-x)$$

$$\left(1 - \frac{x}{r}\right)^2 + \left(\frac{v_x}{r\omega}\right)^2 = 1$$

$$\left(\frac{a_x}{r\omega^2}\right)^2 + \left(\frac{v_x}{r\omega}\right)^2 = 1$$

$$\left(\frac{a_x}{\omega^2}\right)^2 + \left(\frac{v_x}{\omega}\right)^2 = r^2$$

$$\left[\frac{\omega^2(r-x)^2}{\omega^2}\right] + \left(\frac{v_x}{\omega}\right)^2 = r^2$$

$$(r-x)^2 + \frac{v_x^2}{\omega^2} = r^2$$

