

Hei FYS1000-studenter,

Velkommen til piazza! Vi har tenkt å gi dere muligheten å stille spørsmål om laboratoriearbeidet i FYS1000

her (og spesielt om "prelab"/forhåndsoppgavene). Ved å stille spørsmålene her kan du få respons fra

labveilderne men også medstudenter. Du kan velge å stille spørsmålet ditt anonymt. Du kan også be om en

time på kontoret hvis spørsmålet er vanskelig å stille eller svaret i piazza er uforståelig.

-Alex Read (Labkoordinator FYS1000)

Reigstrering skjer her: piazza.com/uio.no/spring2016/fys1000 [piazza.com]

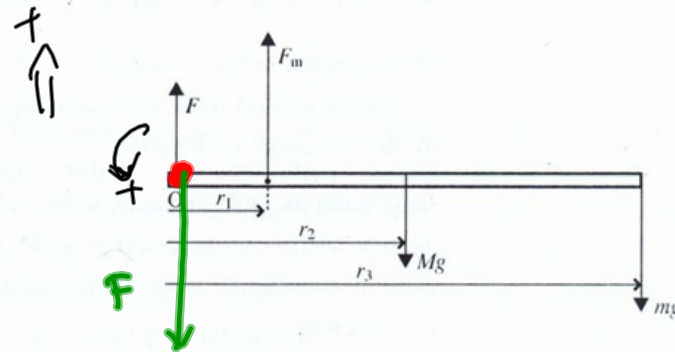
Det er viktig å bemerke at dette er en ekstra service og det er ikke obligatorisk å registrere seg.

Betingelser for likevekt:

1: Summen av kreftene er null

2: Summen av kraftmomentene om et vilkårlig punkt er null

En person holder ei kule i hånda slik figuren viser. Vinkelen mellom underarmen og overarmen er 90° . Underarmens tyngde er Mg og kulas tyngde er mg .



$$\begin{aligned} r_1 &= 3,0 \text{ cm} \\ r_2 &= 14 \text{ cm} \\ r_3 &= 32 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\text{Underarm: } Mg = 10\text{N}$$

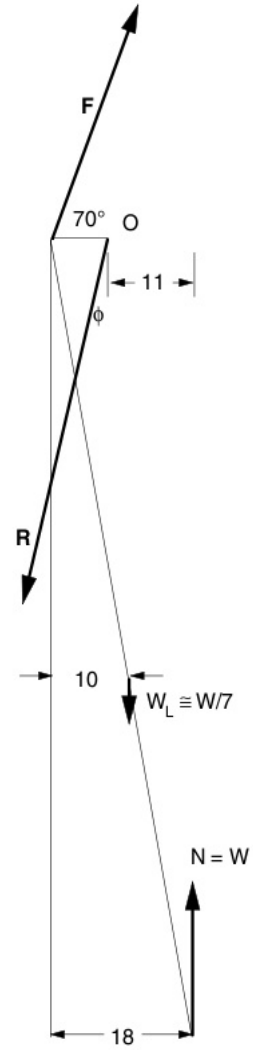
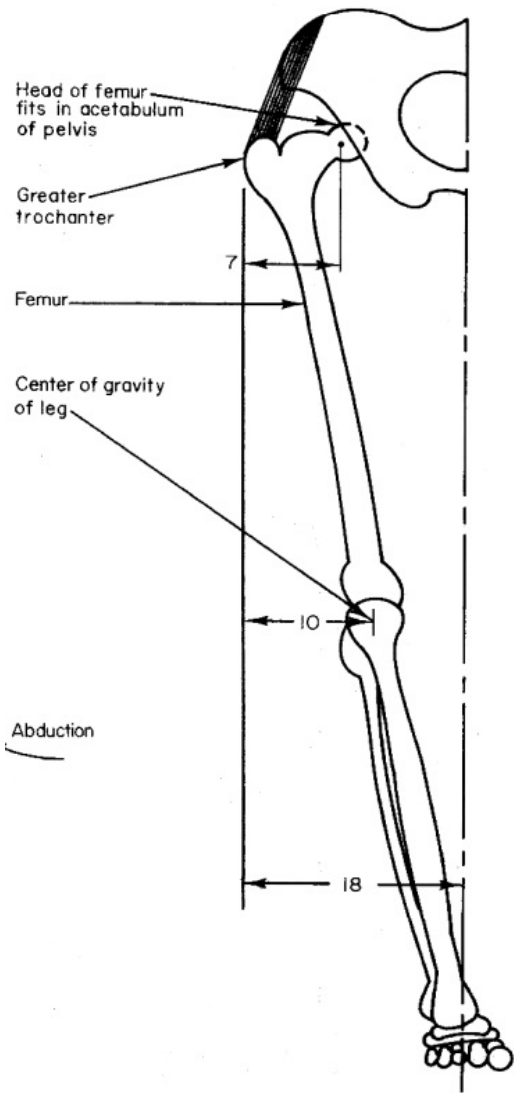
$$\text{Kule: } mg = 20\text{N}$$

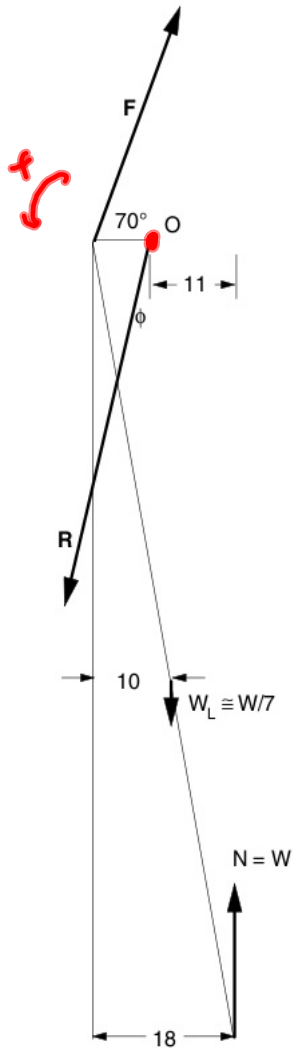
Finn kraften F_m i muskelen og F i leddet.

Her er kreftene som påvirker underarmen vist i en modell. Vi har erstattet underarmsknokkelen med ei stang, og kreftene som angriper stanga er tyngdekrefter og kontaktkrefter i albueleddet (O) og i muskelfestet. Stanga kan rotere om O. Kraften F_m , som motvirker rotasjon om O, er kraften fra bicepsmuskelen.

$$\sum F = \underline{F} + \underline{F_m} - Mg - mg = 0 \quad F = Mg + mg - F_m = -230 \text{ N}$$

$$\sum M = \underline{F_m} \cdot r_1 - Mg r_2 - mg r_3 = 0 \quad \Rightarrow F_m = \frac{Mg r_2 + mg r_3}{r_1} = 260 \text{ N}$$





Figuren viser kreftene på hoftebeinet når vi står på ett bein. F krafta i senen som holder lårbeinet. Denne peker i ca 70° i forhold til horisontalen. Lårbeinet dreier om leddet O , og vi bruker det som momentpunkt. Krafta R er kontaktkrafta i leddet. W er tyngden, og tyngden til beinet er $W_L = W/7$ (for normalt proporsjonerte personer). Momentarmene er etter figuren: $L_F = 7$ cm for F , $L_L = 3$ cm for W_L og $L_N = 11$ cm for N .

Summen av momentene:

$$\sum M = W L_N - W_L L_L - F \sin 70^\circ L_F = 0$$

$$F = \frac{L_N - L_L/7}{L_F \sin 70^\circ} W = 1,6W$$

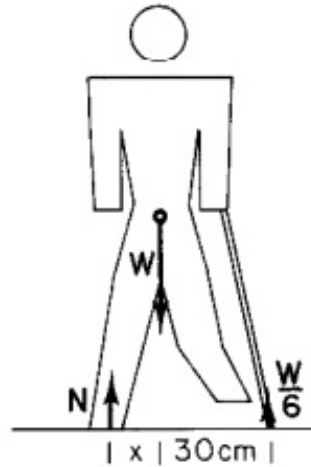
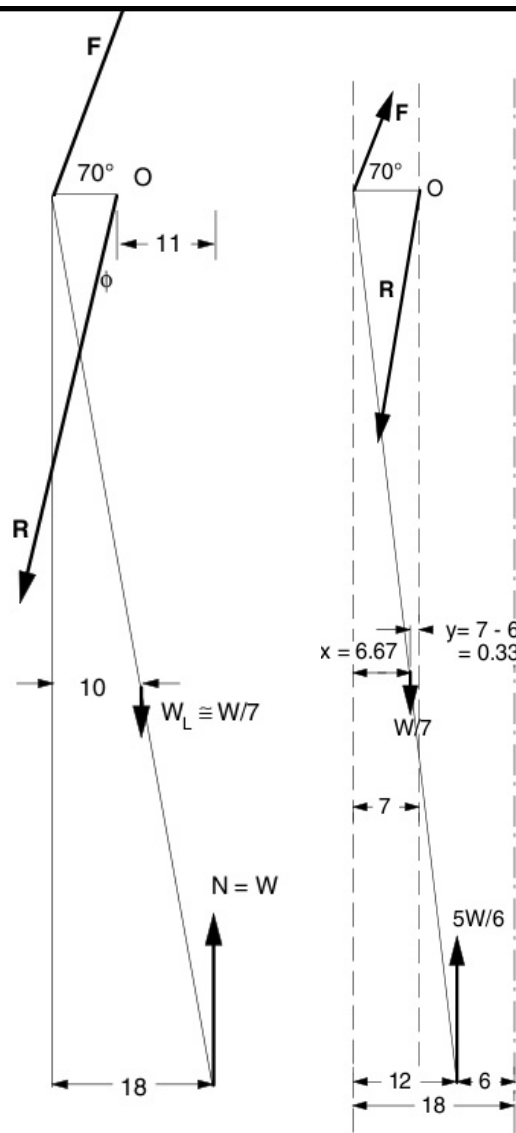
Krafta i sena er altså 1,6 ganger tyngden til personen.

Summen av kreftene:

$$\sum F_x = F \cos 70^\circ - R_x = 0 \Rightarrow R_x = F \cos 70^\circ = 0,55W$$

$$\sum F_y = F \sin 70^\circ + W - W_L - R_y = 0 \Rightarrow R_y = F \sin 70^\circ + W - W_L = 2,37W$$

Totalkrafta i leddet er da $R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} = 2,4W$. Krafta i leddet er altså nesten to og en halv ganger tyngden.



Med stokk flyttes tyngdepunktet i forhold til beinet, og momentarmene blir forandret. For å finne hvor mye må vi gjøre noen realistiske antagelser: Vi setter stokken i bakken 30 cm ut fra tyngdepunktet, og stokken løfter 1/6 av vekta (og dermed foten 5/6 av vekta).

Moment om foten:

$$(x + 30 \text{ cm}) \frac{W}{6} - Wx = 0 \Rightarrow x = 6 \text{ cm}$$

Uten stokk må foten ligge rett under tyngdepunktet for at vi ikke skal falle. Med stokk forskyves den med 6 cm. De nye momentarmene blir $L_F = 7 \text{ cm}$, $L_L = 0,33 \text{ cm}$ og $L_N = 5 \text{ cm}$. Likningene blir som over, bortsett fra at normalkrafta må reduseres til $5/6W$. Da får vi

$$F = \frac{5L_N/6 - L_L/7}{L_F \sin 70^\circ} W = 0,64W$$

Krafta i senen blir altså redusert med omtrent tyngden selv om stokken bare tar 1/6 av tyngden.

$$R_x = F \cos 70^\circ = 0,22W$$

$$R_y = F \sin 70^\circ + 5W/6 - W_L = 1,29W$$

Totalkrafta i leddet er da $R = 1,31W$. Krafta i leddet blir også redusert med i overkant av W .

Rotasjon

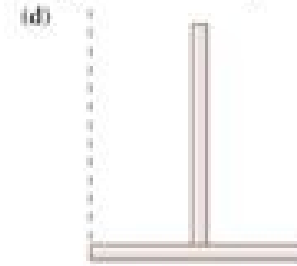
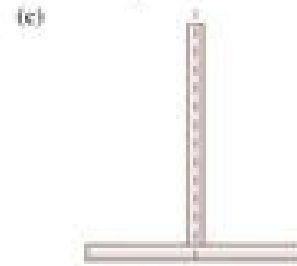
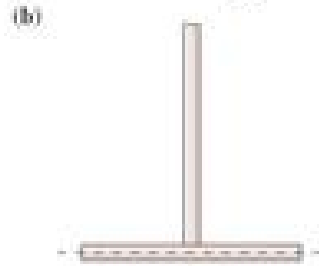
Tregghetsmoment

$$I = \sum_i m_i r_i^2$$





Fire T-er er laget av to identiske staver med samme masse og lengde. Ranger treghetsmomentene I_a til I_d for rotasjon om den stiplede linjen.



1. $I_c > I_b > I_d > I_a$

2. $I_c = I_d > I_a = I_b$

3. $I_a = I_b > I_c = I_d$

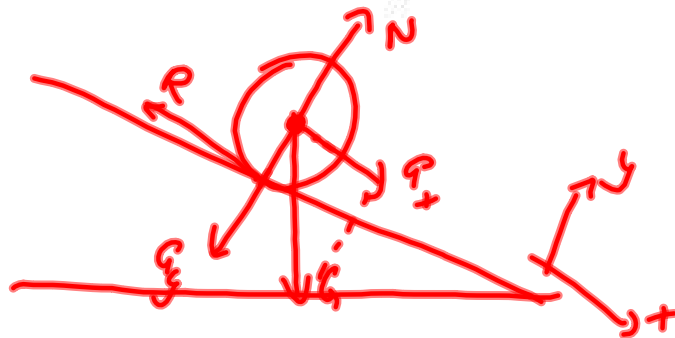
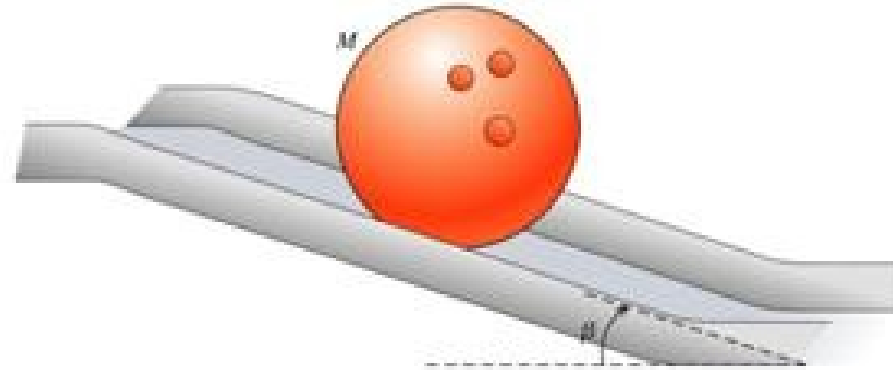
4. $I_a > I_d > I_b > I_c$

5. $I_a > I_b > I_d > I_c$

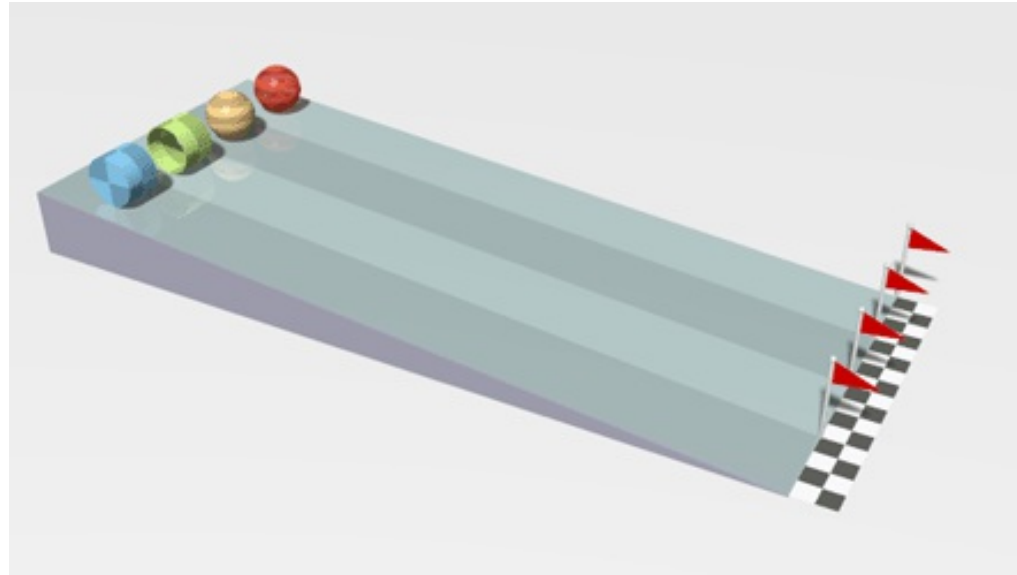


En kule ruller nedover en bane. Hvilke av følgende krefter gir et kraftmoment om massesenteret?

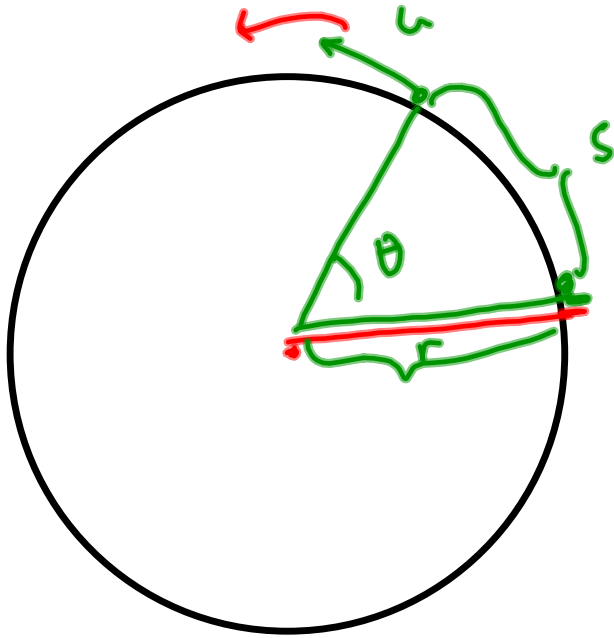
1. Tyngdekraften på kula
2. Normalkraften fra banen
3. Friksjonskraften fra banen
4. Mer enn en av de ovenfor
5. Svaret avhenger av om kula ruller uten å gli eller ikke



Samsnakk: Prøv å formulere en forklaring på det vi ser. Bruk begrepene treghetsmoment og kraftmoment. Skriv ned forklaringen.



Vinkelfart

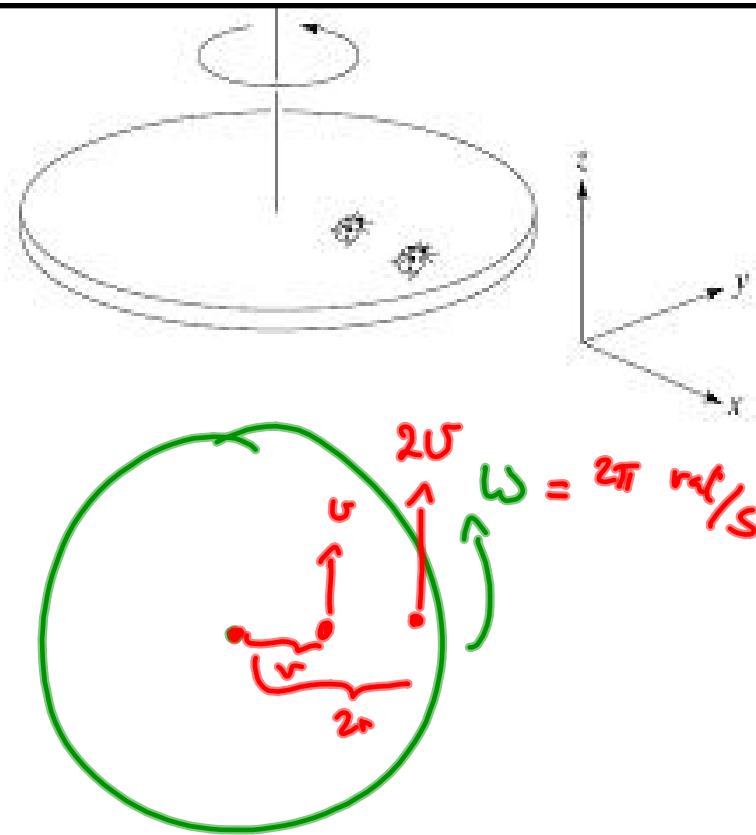


$$\omega = \frac{\text{radianer}}{\text{sekund}} = \frac{\theta}{t}$$
$$\theta = \frac{s}{r} \quad s = \theta r$$
$$v = \frac{s}{t} = \frac{\theta r}{t} = \omega r$$

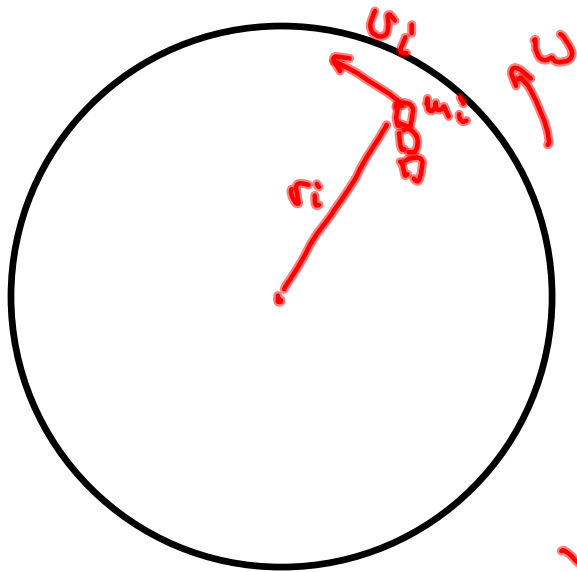


To marihøner sitter på en plate som roterer en gang i sekundet. Den innerste marihønas vinkelhastighet er

1. Halvparten av den andres
2. Den samme som den andres
3. Det dobbelte av den andres
4. Umulig å avgjøre



Rotasjonsenergi



$$v_i = \omega r_i$$

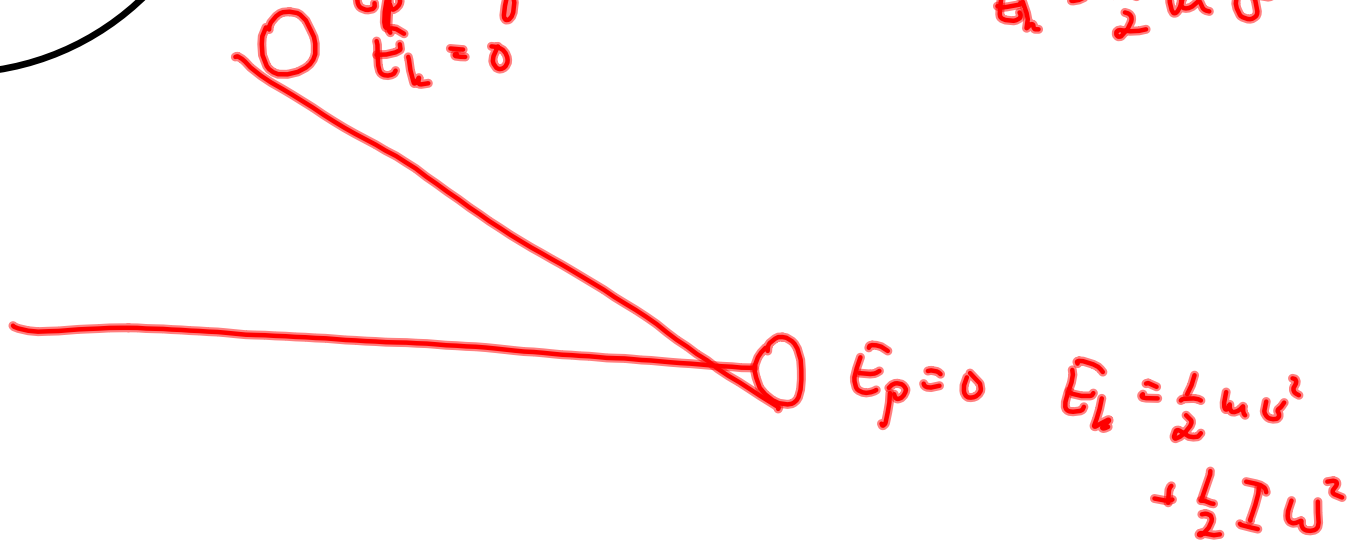
$$E_k = \sum_i \frac{1}{2} m_i v_i^2 = \sum_i \frac{1}{2} m_i r_i^2 \omega^2$$

$$= \frac{1}{2} \left(\sum_i m_i r_i^2 \right) \omega^2 = \frac{1}{2} I \omega^2$$

$$E_p = mgh$$

$$E_k = 0$$

$$E_k = \frac{1}{2} m v^2$$



Samsvarende begreper for translasjon og rotasjon

Translasjon

v

a

m

$$F = m a$$

$$E_k = \frac{1}{2} m v^2$$

$$p = m v$$

Rotasjon

ω

α

I

$$\tau = I \alpha$$

$$E_k = \frac{1}{2} I \omega^2$$

$$L = I \omega$$

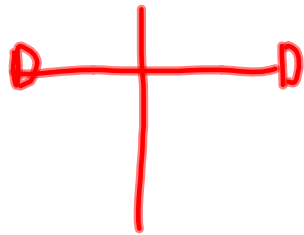
\uparrow

Spin

Spinn

$$\sum M = 0 \quad \Rightarrow \quad L = \text{konst.}$$

$$L = I \omega$$



$$I_1, \omega_1$$



$$I_2, \omega_2$$

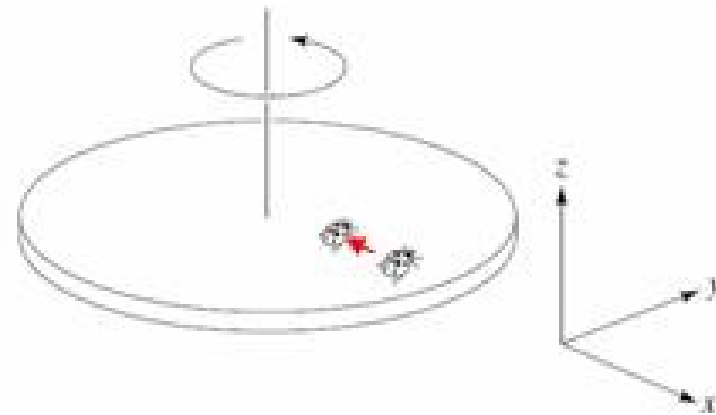
$$I_1 \omega_1 = I_2 \omega_2$$

$$\omega_2 = \frac{I_1}{I_2} \omega_1$$



En mariehøne går innover på en plate som roterer friksjonsfritt som vist. Hva skjer med spinnnet til hele systemet?

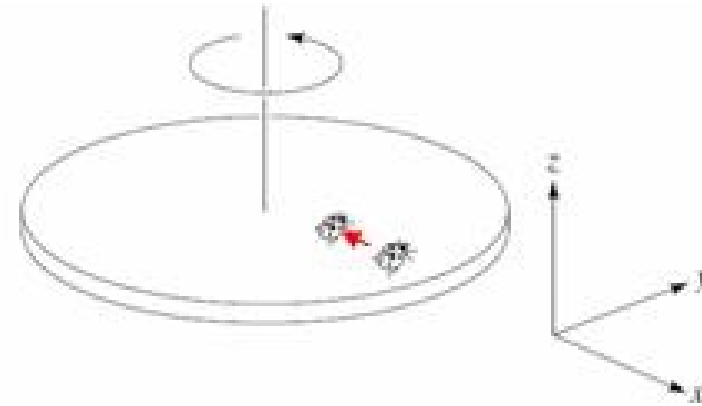
1. Spinnnet øker
2. Spinnnet forblir uendret
3. Spinnnet avtar
4. Det avhenger av hvilke krefter som virker i midten av skiva





En marihøne går innover på en plate som roterer friksjonsfritt som vist. Hva skjer med vinkelhastigheten til platen?

1. Vinkelhastigheten øker
2. Vinkelhastigheten forblir uendret
3. Vinkelhastigheten avtar
4. Det avhenger av hvilke krefter som virker i midten av skiva





En kunstløper som roterer trekker armene inntil seg. Når han trekker armene inn:

1. Øker hans kinetiske energi
2. Er hans kinetiske energi uforandret
3. Avtar hans kinetiske energi





Vi plasserer et lodd på en vekt på bakken et sted på ekvator. Dersom vi plasserer vekten et sted nord for ekvator og leser av vekten vil den da vise

1. Den samme verdien som ved ekvator
2. En mindre verdi enn ved ekvator
3. En større verdi enn ved ekvator

