Kort repetisjon

Impuls: $I = F \cdot t$

$I = \Delta p$

Bevegelsesmengde: $p = mv$

Bevaring av bevegelsesmengde

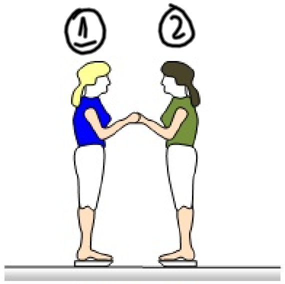


Figure 1(a)

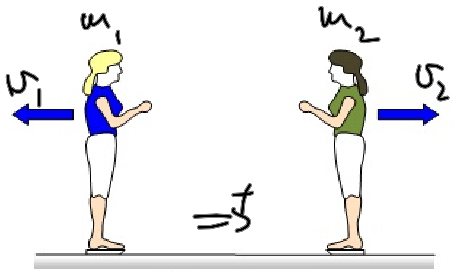


Figure 1(b)

$P_1 = P_2 = 0$

$P_{tot} = 0$

$p_1 = -m_1 v_1 \qquad p_2 = m_2 v_2$

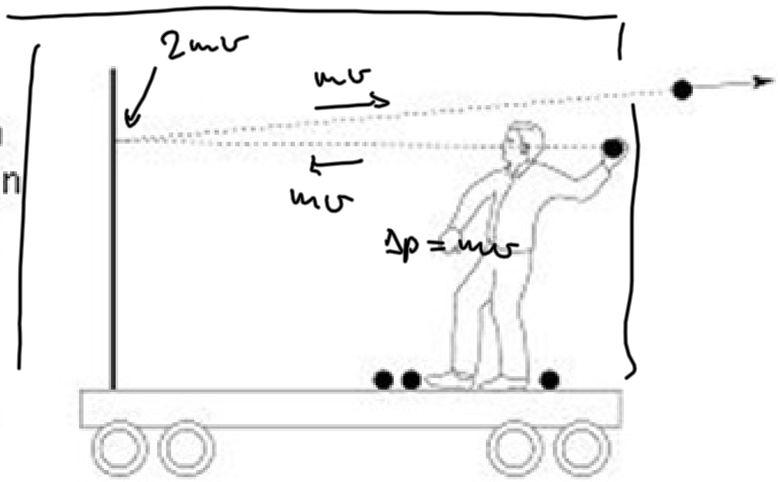
$p_{tot} = p_1 + p_2 = m_2 v_2 - m_1 v_1 = 0$

$m_1 v_1 = m_2 v_2$

Samsnakk:

Du står på en vogn som er i ro på et friksjonsfritt spor. Du kaster en ball i en vegg som er festet i vognen. Hvis ballen spretter tilbake som vist på figuren blir da vognen satt i bevegelse?

1. Ja, den beveger seg mot høyre.
2. Ja, den beveger seg mot venstre.
3. ~~Nei, den forblir i ro.~~

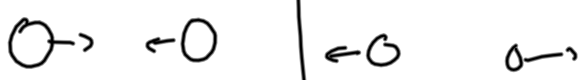


Elastiske og inelastiske støt

Elastisk støt: Energien er bevart

Inelastisk støt: Energien etter støtet er midre enn før

Før | Etter



Eks: fullstendig inelastisk

Før: $\Rightarrow$ Etter

m $\quad m$ $\qquad 2m \quad V = ?$

$v_1 \qquad v_2 = 0$

$P_{før}: m v_1 + 0 \cdot m$

$= m v_1$

$P_{etter} = 2mV$

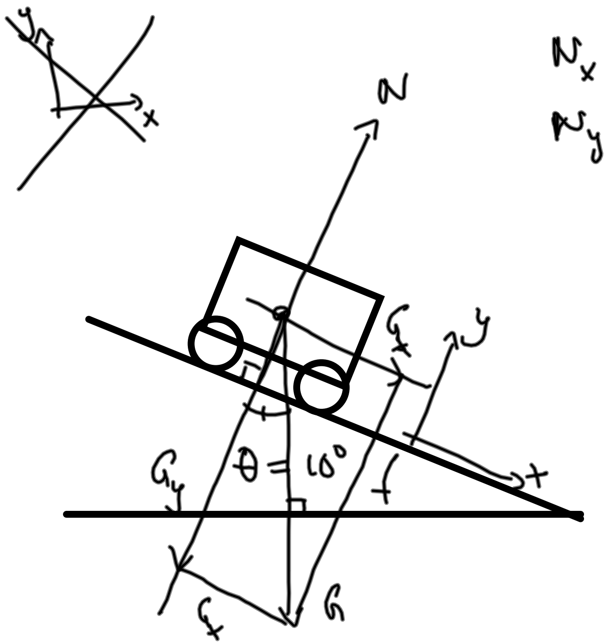
$P_{etter} = P_{før}: \qquad 2\cancel{m}V = \cancel{m} v_1$

$V = \frac{1}{2} v_1$

$E_{k,før}: \frac{1}{2} m v_1^2$

$E_{k,etter}: \frac{1}{2}(2m)V^2 = \frac{1}{2} 2m \cdot \left(\frac{v_1}{2}\right)^2 = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2} m v_1^2\right) = \frac{1}{2} E_{k,før}$

Eksempel: Ei vogn triller nedover en bakke med helning 10° . Hvor stor akselerasjon får den?



$$N_x = 0 \qquad G_x = G\sin\theta$$

$$N_y = N \qquad G_y = G\cos\theta$$

$$\sum F_y = N_y - G_y = N - G\cos\theta = 0 \qquad N = G\cos\theta$$

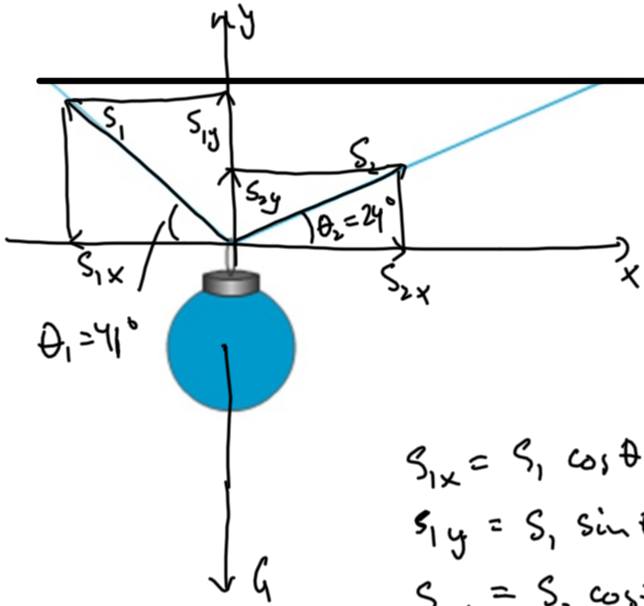
$$\sum F_x = G_x = \underset{mg}{G}\sin\theta = ma$$

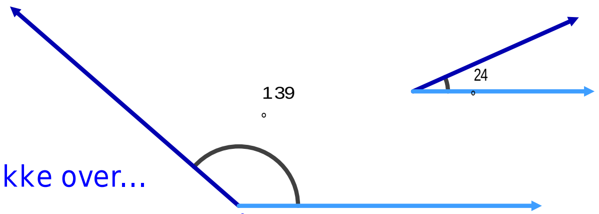
$$a = g\sin\theta$$

$$= 9{,}81\ m/s^2 \cdot \sin 10° = 1{,}70\ m/s^2$$

$$\frac{G_y}{G} = \cos\theta$$

$$\frac{G_x}{G} = \sin\theta$$





Jula er ikke over...

Tegn kreftene på denne julekulen med riktig størrelsesforhold!

Regn ut snordragene dersom massen er 20 g.

$$S_{1x} = S_1 \cos\theta_1$$
$$S_{1y} = S_1 \sin\theta_1$$
$$S_{2x} = S_2 \cos\theta_2$$
$$S_{2y} = S_2 \sin\theta_2$$

$$\sum F_x = -S_{1x} + S_{2x} = 0$$
$$\sum F_y = S_{1y} + S_{2y} - G = 0$$

$$\text{I} \quad -S_1 \cos\theta_1 + S_2 \cos\theta_2 = 0$$
$$\text{II} \quad S_1 \sin\theta_1 + S_2 \sin\theta_2 - mg = 0$$

$$\text{I}: \quad S_1 = S_2 \frac{\cos\theta_2}{\cos\theta_1}$$

$$\text{II}: \quad S_2 \frac{\cos\theta_2}{\cos\theta_1} \sin\theta + S_2 \sin\theta_2 - mg = 0$$

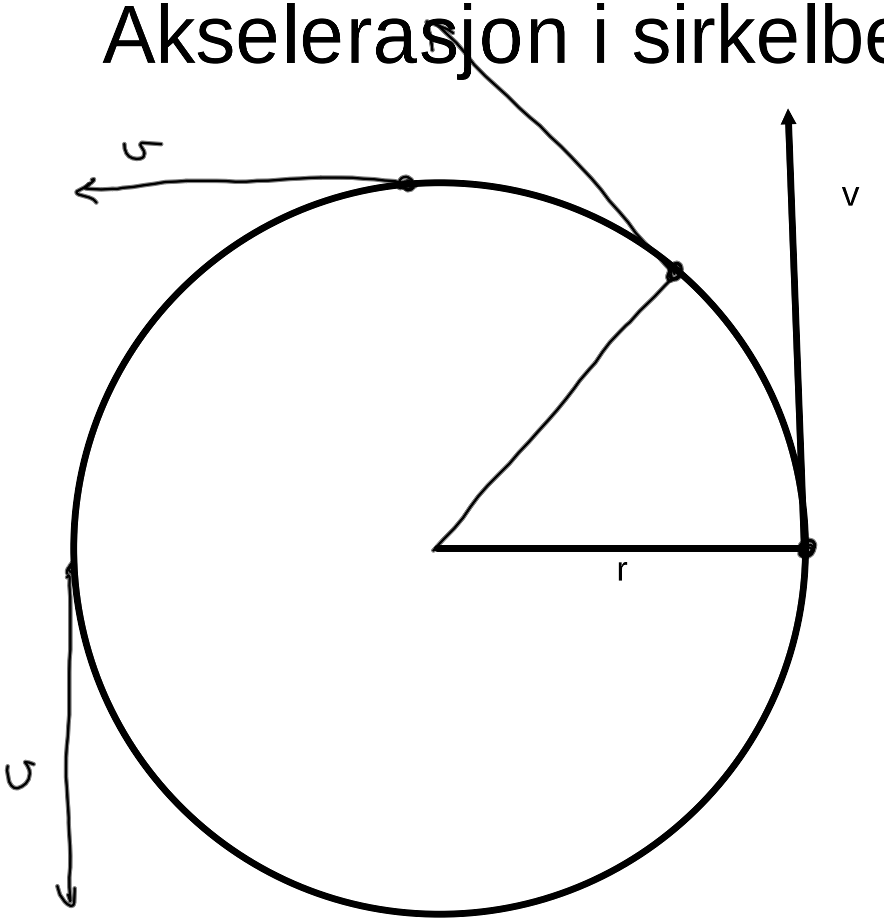
$$S_2 = \frac{mg}{\cos\theta_2 \tan\theta_1 + \sin\theta_2} = 0{,}16\ \text{N}$$

$$S_1 = 0{,}198\ \text{N}$$

$$G = mg = 0{,}196\ \text{N}$$

Sirkelbevegelse

Akselerasjon i sirkelbevegelse



Et legeme beveger seg i en sirkelbane med konstant banefart

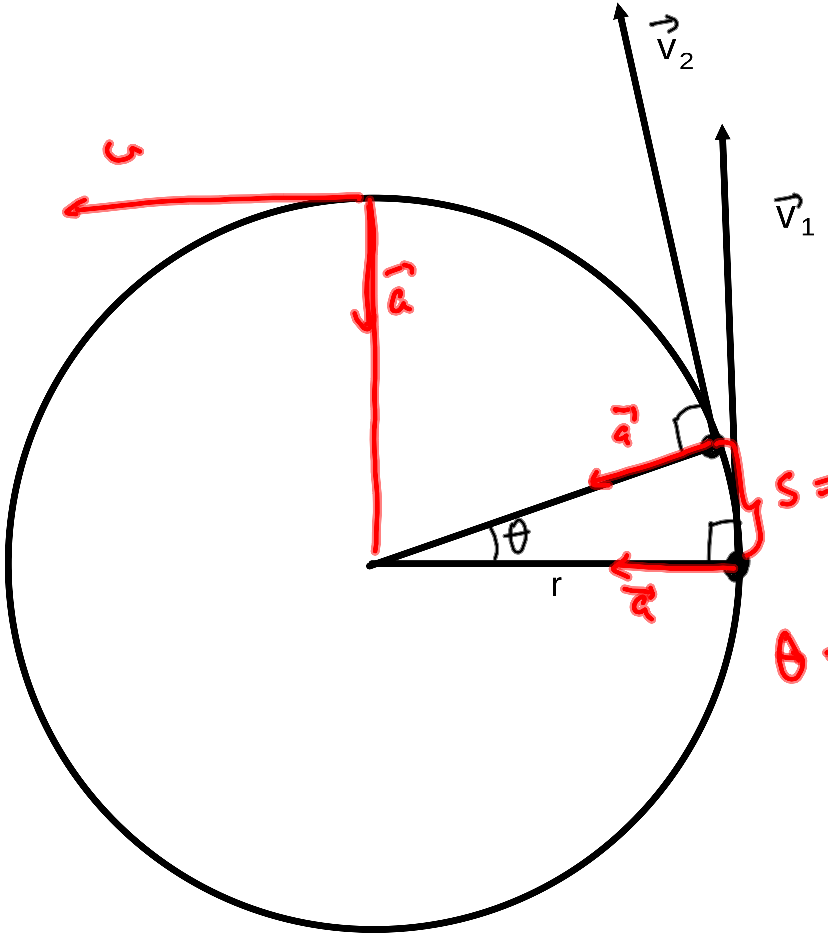
Er det akselerasjon?

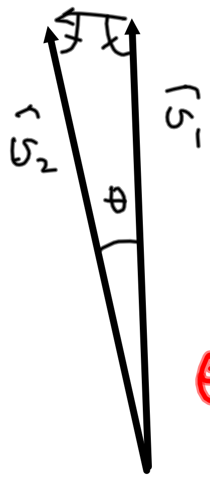
I hvilken retning peker den?

Hvor stor er den?

$$|\vec{v}_1| = |\vec{v}_2| = v$$

$$\Delta\vec{v} = \vec{v}_2 - \vec{v}_1$$





$$\vec{a} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$$

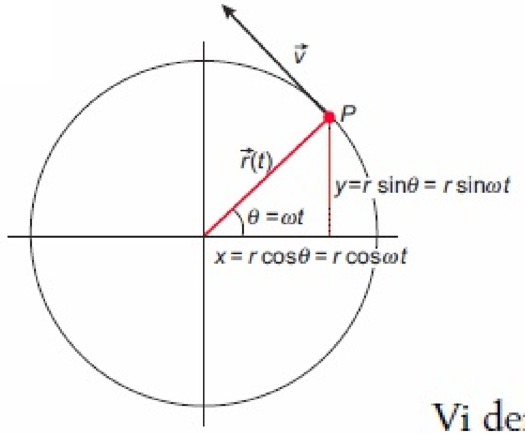
$$s = v\Delta t$$

$$\theta = \frac{\Delta v}{v}$$

$$\theta = \frac{s}{r} = \frac{v\Delta t}{r} = \frac{\Delta v}{v}$$

$$\frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v^2}{r} = a$$

Sentripetalakselerasjon



$$\vec{r}(t) = [r\cos(\omega t), r\sin(\omega t)]$$

$$\vec{v}(t) = \vec{r}'(t) = [r\cdot(-\sin\omega t)\cdot\omega , r\cdot\cos\omega t\cdot\omega]$$

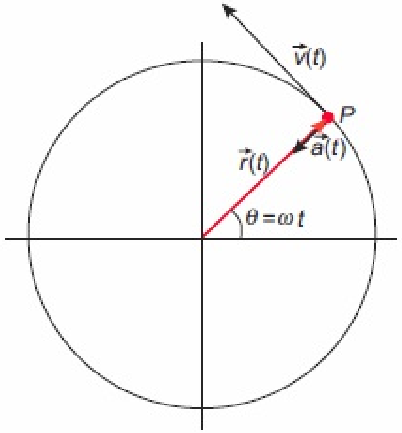
$$= [-r\omega\sin\omega t , r\omega\cos\omega t]$$

Vi deriverer én gang til for å finne akselerasjonen:

$$\vec{a}(t) = \vec{v}'(t) = [-r\omega\cdot\cos\omega t\cdot\omega , r\omega\cdot(-\sin\omega t)\cdot\omega]$$

$$= [-r\omega^2\cos\omega t , -r\omega^2\sin\omega t]$$

$$= -\omega^2[r\cos(\omega t), r\sin(\omega t)] = -\omega^2\vec{r}(t)$$

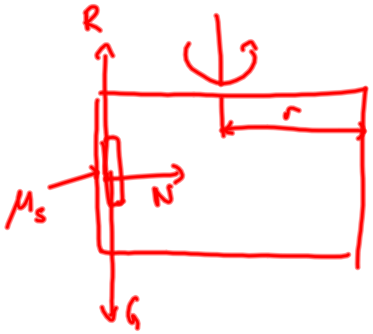


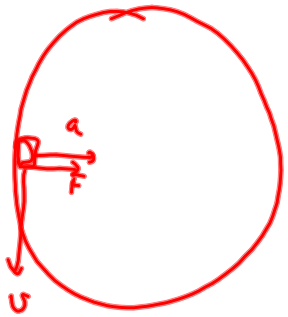
$$|\vec{a}(t)| = \omega^2|\vec{r}(t)| = \omega^2 r$$

$$a = r\omega^2 = r\cdot\left(\frac{v}{r}\right)^2 = \frac{v^2}{r}$$

Samsnakk:

Du står på innsiden av en sylinderformet rom med radiusen R. Sylinderen settes i rotasjon. Så fjernes gulvet i rommet, og du blir hengende igjen på sylinderveggen. Tegn kreftene som virker på deg.





$R = G = mg$

$N = m\frac{v^2}{r}$

$R \le \mu_s N$

$\cancel{m}g \le \mu_s \cancel{m}\frac{v^2}{r}$

$v \ge \sqrt{gr/\mu_s}$

Enhetr: $\sqrt{\frac{m/s^2 \cdot m}{1}} = \frac{m}{s}$

g stor => v stor

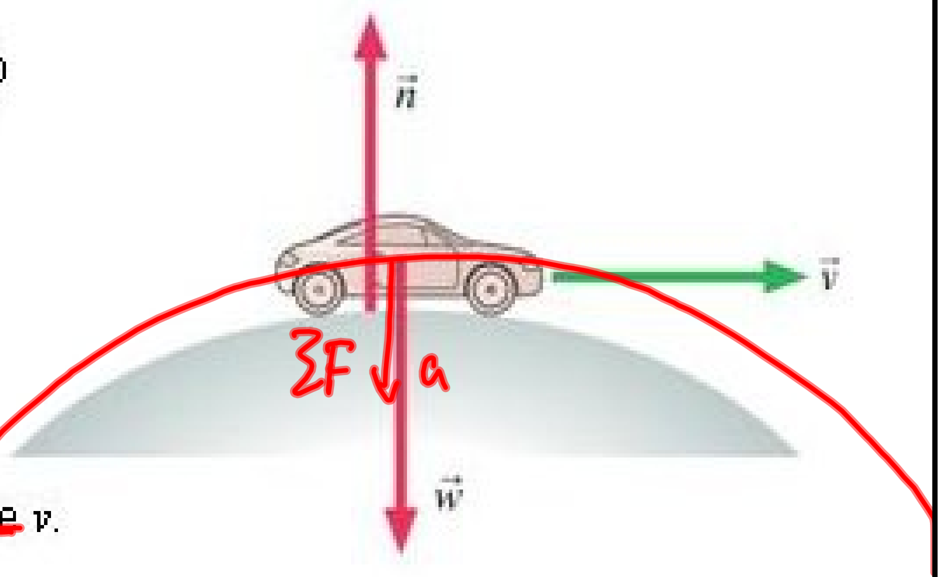
r stor => v stor

μ_s stor => v liten

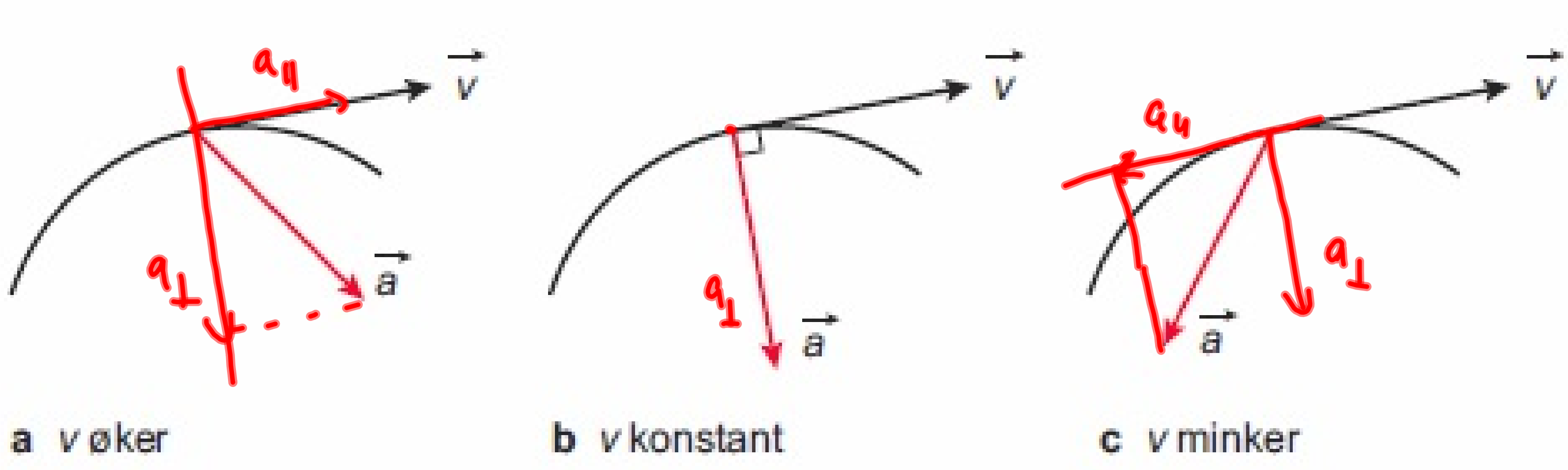
Samsnakk:

En bil kjører over en bakketopp
med farten v.
Da er:

1. $n > w$
2. ~~$n = w$~~
3. $n < w$
4. ~~Vi kan ikke si noe om n uten å kjenne~~ v.



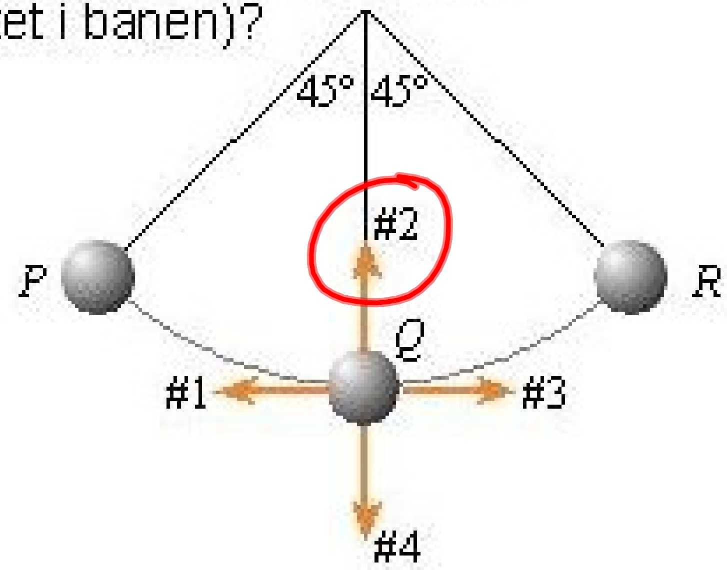
Hvis banefarten ikke er konstant



$$a_\perp = \frac{v^2}{r}$$

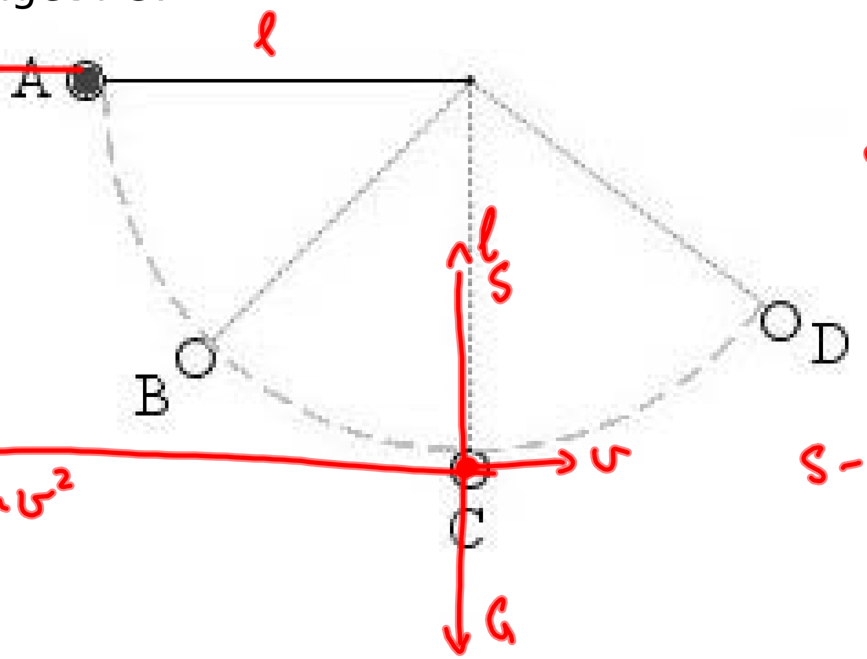
$$a_\parallel = \frac{dv}{dt} = v'(t)$$

En pendel svinger frem og tilbake med et maksimalutslag på 45° fra vertikalen. Hvilken pil angir retningen på akselerasjonen til pendelloddet i punktet Q (det laveste punktet i banen)?



1. Pil #1
2. Pil #2
3. Pil #3
4. Pil #4
5. Enten pil #1 eller pil #3 avhengig av hvilken vei pendelen svinger

Et lodd med masse m henger i en snor med lengde l. Se figur. Vi holder snora horisontalt og stramt (posisjon A) og slipper loddet. Vi ser bort fra luftmotstand og friksjon og ser på loddet under bevegelsen ABCD. Hvor stort er snordraget i C?



$E_k = 0$

$E_p = mg\,l$

$S > G$

mg

l

$E_p = 0$, $E_k = \frac{1}{2} m v^2$

$$S - G = m\frac{v^2}{r}$$

$$= m\frac{v^2}{l}$$

$$\frac{1}{2}\cancel{m}v^2 = \cancel{m}gl$$

$$v^2 = 2gl$$

$$= m\frac{2g\cancel{l}}{\cancel{l}} = 2mg$$

$$S = 3mg$$