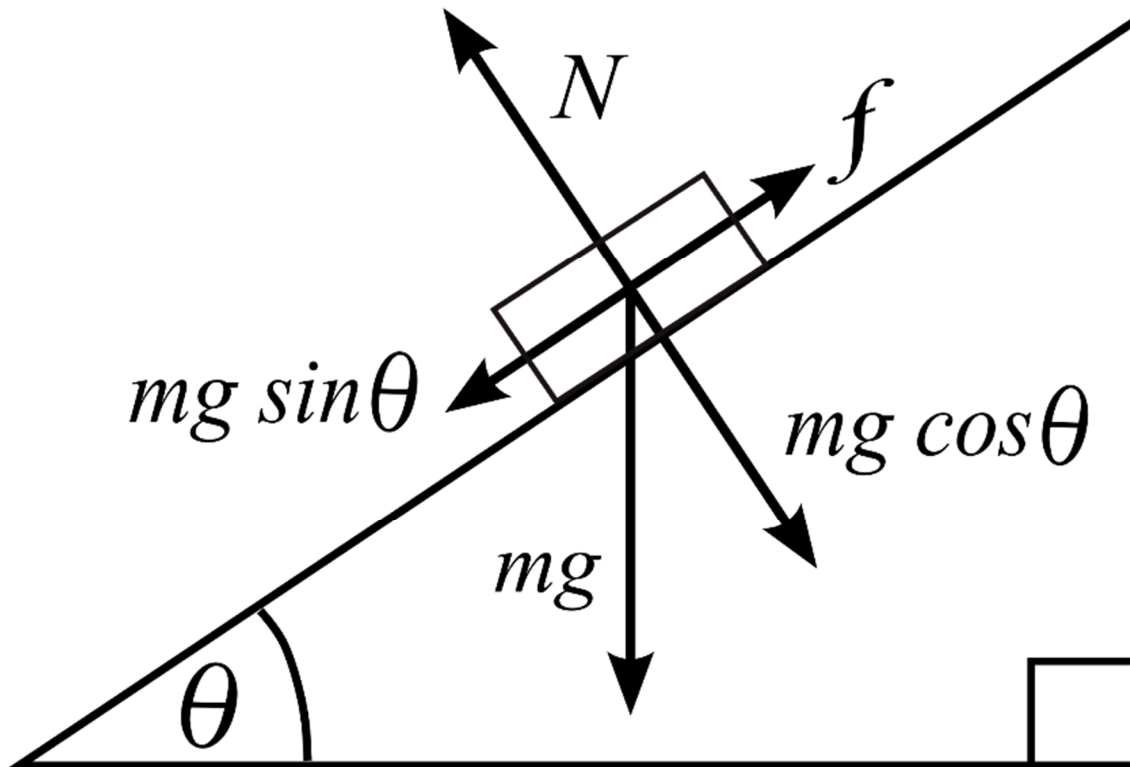


SKRÅPLAN



FORMÅL

Formålet med denne øvelse er at bestemme hældningen af et skråplan ud fra acceleration af en genstand.

TEORI

Formlen for at finde gennemsnitsfarten over en strækning ved et givent tidsrum er følgende.

$$v_{gns} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

Formlen for at finde den gennemsnitlige acceleration over et given tidsrum er følgende.

$$a_{gns} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \text{ eller } a_{gns} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

Formlen for at finde tyngdekraftens påvirkning af vores vogn. Tyngdekraften i Danmark (g) er konstant og er $9,82 \frac{m}{s^2}$. F_{tyn} er tyngdekraften målt i N (newton), m er massen i kg og g er tyngdeaccelerationen målt i $\frac{m}{s^2}$

$$F_{tyn} = m * g$$

For at kunne beregne vores hældning α bruger vi formelen under.

$$a = g * \cos(\varphi)$$

Vi vælger så at omskrive den da vi allerede har a . så den i stedet kommer til at hedde.

$$\varphi = \cos^{-1}\left(\frac{a}{g}\right)$$

MATERIALER

- Et skråplan (en lang luftpudeskinne)
- Vogn
- Fane
- Fotoceller
- Lod
- Tommestok

FREM GANGSMÅDE/ARBEJDS GANG

Først valgte vi en hældning på vores skråplan hvor efter vi nedskrev de forskellige data, efterfølgende har vi noteret de nødvendige data til vores beregninger. Vogn og loddets masse er også nedskrevet.

Vi startede forsøget ved at slippe vognen, både med og uden lod. Under forsøget sørgede vi for vognen ikke sprang forbi den nederste fotocelle.

Alle mål på opsætningen blev noteret ned så vi kunne beregne hældningen for forsøget.



MÅLINGER / DATA

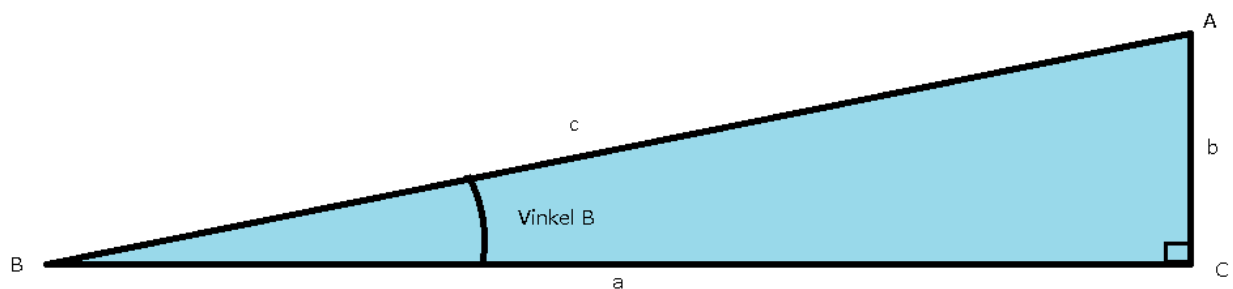
Målingerne fra forsøget er her under.

	Δt_a (s)	Δt_b (s)	t_a til b (s)	m_{lod} (kg)	m_{vogn} (kg)	Δs (fanebredde)(m)	a(m)	b(m)
Trin 1.uden lod	0,1366	0,0822	1,3493	0,0	0,182	80mm	1,020	0,174
Trin 1.med lod	0,1581	0,0849	1,4331	0,100	0,182	80mm	1,020	0,174
Trin 2.uden lod	0,0647	0,0365	0,616	0,0	0,182	80mm	0,985	0,280

Målinger til trekants beregning.

meter	Længde af skinne (c)	Vinkel C	Længden a	Højden b
Trin 1	2,0	90	1,02	0,174
Trin 2	2,0	90	0,985	0,280

Opstillingen er skitseres som en ret vinklet trekant.



DATABEHANDLING

Vi bestemmer ud fra målingerne elevationen på vognen på det skrå plan.

Ud fra målingerne vil vi lave kontrol beregninger til forsøget, så vi ud fra disse resultater kan kontrollere opgavens resultater.

$$\text{Trin 1: } \sin(B) = \frac{b \cdot \sin(C)}{c} = \frac{0,174 \cdot \sin(90)}{2} = \sin^{-1}(0,087) = 4,99^\circ$$

$$\text{Trin 2: } \sin(B) = \frac{b \cdot \sin(C)}{c} = \frac{0,280 \cdot \sin(90)}{2} = \sin^{-1}(0,14) = 8,04^\circ$$

$$V_a = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{0,08}{0,1366} = 0,585 \text{ m/s}^2$$

$$V_b = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{0,08}{0,0822} = 0,973 \text{ m/s}^2$$

$$a = \frac{V_b - V_a}{\Delta t_{ab}} = \frac{0,973 - 0,585}{1,3493} = 0,288 \text{ m/s}^2$$

Udregningerne gentages i trin 2 og trin 3 og udfyldt i skemaet under.

	V_A (m/s)	V_B (m/s)	A (m/s ²)	M_{samlet} (kg)
1.Gentagelse	0,585	0,973	0,288	0,182
2.Gentagelse	0,506	0,94	0,303	0,282
3.Gentagelse	1,236	2,191	1,55	0,182

A = den første fotocelle.

B = den anden fotocelle.

For at beregne vinklen ud fra vores nye data bruger vi nedenstående. Trin 1 uden lod.

$$a = g * \cos(\varphi)$$

$$\varphi = \cos^{-1}\left(\frac{a}{g}\right) = \cos^{-1}\left(\frac{0,288\text{m/s}^2}{9,82\text{m/s}^2}\right) = 88,319^\circ$$

$$\alpha = 180^\circ - 90^\circ - \varphi = 180^\circ - 90^\circ - 88,319^\circ = \underline{1,680^\circ}$$

For at beregne vinklen ud fra vores nye data bruger vi nedenstående. Trin 1 med log.

$$a = g * \cos(\varphi)$$

$$\varphi = \cos^{-1}\left(\frac{a}{g}\right) = \cos^{-1}\left(\frac{0,303\text{m/s}^2}{9,82\text{m/s}^2}\right) = 88,231^\circ$$

$$\alpha = 180^\circ - 90^\circ - \varphi = 180^\circ - 90^\circ - 88,231^\circ = \underline{1,768^\circ}$$

For at beregne vinklen ud fra vores nye data bruger vi nedenstående. Trin 1 med log.

$$a = g * \cos(\varphi)$$

$$\varphi = \cos^{-1}\left(\frac{a}{g}\right) = \cos^{-1}\left(\frac{1,55\text{m/s}^2}{9,82\text{m/s}^2}\right) = 80,91^\circ$$

$$\alpha = 180^\circ - 90^\circ - \varphi = 180^\circ - 90^\circ - 80,91^\circ = \underline{9,08^\circ}$$

Forkortelser.

a=gennemsnitsacceleration	Δv =Hastigheds tilvæksten	Δt =den tid hastighedstilvæksten har taget
m = masse	N = Normalkraften *	g = tyngdeacceleration $g_{DK} = 9,82 \text{ N/kg}$
a_{gns} = gennemsnitshastighed m/s	$F_{res,x}$ = Resulterende kraft i x retningen	V = Hastighed i meter pr. sekund

* Normalkraften er den kraft hvormed genstandens underlag, det underlag den flade genstand er i kontakt med, påvirker genstanden i en vinkelret retning.

USIKKERHEDER

At vi ikke har målt præcist nok. At vi har stået uroligt ved bordet som har ændret accelerationen. Friktion af slæden mod planet, hvis der har været ujævnheder.

FEJLKILDER

Upræcise måleredskaber.

KONKLUSION

Ved udregning af Trin 1 vinkel. Pga manglende målinger under vinkel.B passer udregningerne ikke med Trekants beregningen på 4.99°

Ved udregning af Trin 1 vinkel, med lod på. pga tyngdeaccelerationen er start hastigheden mindre, men udgangshastigheden større, igennem fotocelle.

Ud fra alle vores beregninger har vi løst opgaven, dog med nogle få fejl som vi har løst ved at udregne accelerationen.