

Spørgsmål 11:

Opgavedel: En skattekasse, som står på et trægulv, ønskes flyttet. Kisten har en masse på 120 kg og den dynamiske gnidningskoefficienten mellem kisten og gulvet er 0,8. Hvor stor skal en kraft være, for at den kan henholdsvis løfte og trække denne kiste? Hvor stort et arbejde har gnidningskraften udført, hvis kisten skubbes 23m? Forklar de fysiske størrelser, som indgår i beregningerne.

Øvelsesdel: Gay – Lussacs 2. lov

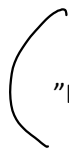
For at beregne tyngdekraften F_{tyngde} bruger vi tyngde accelerationsformlen. For at svare på hvor stor en kraft skal være for at løfte kisten, ved vi at kraften der løfter lodret på kisten, modsat tyngdekraften skal være større end denne kraft.

$$F_{\text{tyngde}} = m * g$$
$$F_{\text{tyn}} = 120 \text{ kg} * 9,82 \text{ N/kg} = 1178,4 \text{ N}$$

1/4. tryk på vægtside

$$res_y = 0$$
$$res_y = \bar{F}_t + F_{\text{løft}}$$
$$F_{\text{løft}} = -\bar{F}_t = -(-m \cdot g)$$

For at finde ud af hvilken kraft der skal til for at trække kisten, skal vi bruge den dynamiske gnidningskoefficient og have kendskab til normalkraften der påvirker kisten i lodret retning.



Normalkraften er Newton's 3. Lov – loven om aktion og reaktion.

"En genstand der påvirker en anden genstand vil selv være påvirket af en lige så stor kraft."

det er vigtigt men i skal ikke bruge den her.

Da kisten ligger stille på trægulvet i lodret retningen, må vi antage at der er en opadrettet kraft, der modvirker tyngdekraften, det er denne kraft der kaldes Normalkraften, som vi skal bruge for at finde størrelsen af den dynamiske friktionskraft.

Newton 1

for at finde normalkraften bruger vi at

$$F_{\text{res},y} = 0$$

$$F_{\text{res},y} = F_{\text{tyngde}} + F_N$$

$$-F_{\text{tyngde}} = F_N$$

F_d (størrelsen af den dynamiske friktionskraft) beregnes med μ_d som er den dynamiske friktionskoefficient og normal kraften F_n .

$$F_d = \mu_d * F_N \quad \text{størrelsen, } F_{d,x} = -943 \text{ N}$$
$$F_d = 0,8 * 1178,4 \text{ N} = 942,72 \text{ N}$$

Vi ved at $F_{\text{res},x} = 0$ når kisten står stille

$$F_{\text{res},x} = F_{\text{træk},x} + (-942,77 \text{ N})$$

$$F_{\text{træk},x} = 942,77 \text{ N}$$

eller bevæger sig med konstant hastighed.

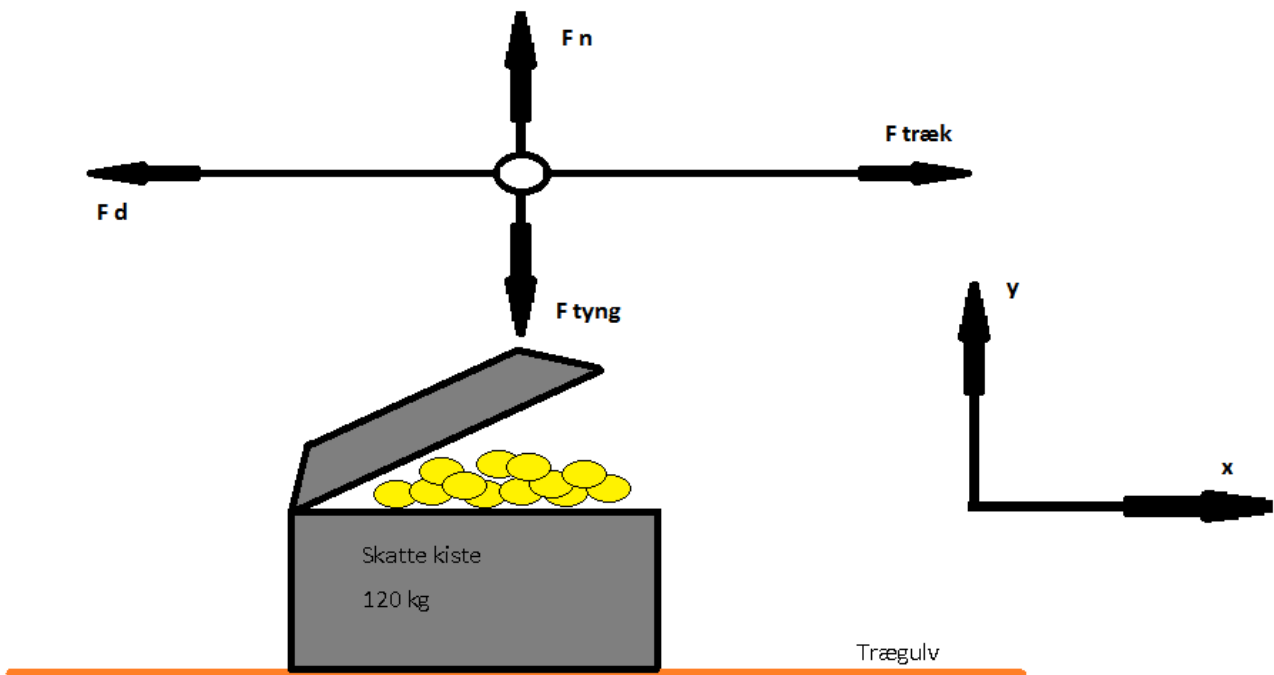
Dvs. for at trække kisten, skal man tilføje mere end 942,72 N for at få den i bevægelse.

Som det næste beregnes A_f som er (det arbejde en kraft F udfører som i dette tilfælde er gnidningskraften)

$$A_{F,gnid} = F_d * \Delta s * \cos\varphi$$

$$A_{F,gnid} = 942,72N * 23m * \cos(180) = -21683n/m = -21683J$$

da $\cos(\varphi)$ har betydning for hvilken retning arbejdet udføres i får vi i dette tilfælde et negativt stykke arbejde.



Øvelsesdel: Gay – Lussacs 2. lov

Forkortelser og betydning

kPA = Kilo Pascal	Atm = Atmosfærisk tryk = 101325 Pa	p = Gastrykket
°C = Grader Celsius	K = Kelvin	V = Gas volument
k = Konstant	mL = Milliliter	a = Hældning
R = Gaskonstant	n = Gasmængden i mol	Rho ved luft 20°C = 1,20 kg/m ³
M / mol = Den molare masse	T = Temperatur i kelvin	

Dagens tryk fra DMI.dk: 102540 Pa.

For at bevise Gay Luccas lov, skal vi omskrive formlen om fra idealgasligningen.

Idealgasligningen = $p \cdot V = n \cdot R \cdot T$

$\frac{n \cdot R}{p}$ Som er konstanter.

$V = \frac{n \cdot R}{p} \cdot T$ Er Gay Luccas lov som vi, er taget til sammenligning med idealgasligningen.

I sammenhæng med Gay Luccas lov, hvor Volumen og T (kelvin) følges ad, som man også kan sætte i en kurve i et koordinatsystem. For at finde hældningen i dette koordinatsystem, er der en matematisk formel, man kan tage udgangspunkt i.

$Y = ax + b$ Matematisk formel, for hældning.

Den kan vi omskrive til $y = k \cdot V + T$

For at finde gasmængden i sprøjten (n) bruges denne formel: $n = \frac{m}{M}$

For at finde R ud fra vores hældning i koordinatsystemet bruger vi denne formel: $a = \frac{n \cdot R}{p}$

Denne formel kan omskrives til: $R = \frac{p \cdot a}{n}$