

# Fysikk 1 Formelark

Alle formler du trenger til eksamen — LK20

## Kinematikk

### Rettlinjet bevegelse

- **Fart:**  $v = \frac{s}{t}$
- **Akselerasjon:**  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v-v_0}{t}$
- **Posisjon:**  $s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$
- **Fart:**  $v = v_0 + a t$
- **Uten tid:**  $v^2 = v_0^2 + 2 a s$
- **Gjennomsnittsfart:**  $v_{gj} = \frac{v_0 + v}{2}$

### Fritt fall

- **Tyngdeakselerasjon:**  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
- **Posisjon:**  $y = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$
- **Fart:**  $v = v_0 - g t$

### Skrått kast

- **Horisontal fart:**  $v_x = v_0 \cos \theta$
- **Vertikal startfart:**  $v_{0y} = v_0 \sin \theta$
- **Posisjon x:**  $x = v_0 \cos \theta \cdot t$
- **Posisjon y:**  $y = v_0 \sin \theta \cdot t - \frac{1}{2} g t^2$
- **Rekkevidde:**  $R = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$

### Sirkelbevegelse

- **Omløpstid:**  $T = \frac{2\pi r}{v}$
- **Frekvens:**  $f = \frac{1}{T}$
- **Vinkelfart:**  $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$
- **Fart:**  $v = \omega r$
- **Sentripetalaks.:**  $a_s = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r$

## Krefter og Newtons lover

### Newtons lover

- **1. lov:** Legeme i ro eller jevn fart forblir slik hvis  $\Sigma F = 0$
- **2. lov:**  $\Sigma F = m a$
- **3. lov:**  $F_{AB} = -F_{BA}$

### Vanlige krefter

- **Tyngdekraft:**  $G = m g$
- **Friksjonskraft:**  $f = \mu N$
- **Fjærkraft:**  $F = k x$  (Hookes lov)
- **Sentripetalkraft:**  $F_s = \frac{m v^2}{r}$
- **Luftmotstand:**  $F_L = \frac{1}{2} C_D \rho A v^2$

### Skråplan

- **Kraft langs planet:**  $F_{||} = m g \sin \theta$
- **Normalkraft:**  $N = m g \cos \theta$

### Gravitasjon

- **Gravitasjonskraft:**  $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$
- **Tyngdeakselerasjon:**  $g = G \frac{M}{r^2}$

## Energi og arbeid

### Arbeid

- **Arbeid:**  $W = F s \cos \theta$
- **Arbeid (parallel):**  $W = F s$
- **Effekt:**  $P = \frac{W}{t} = F v$

### Kinetisk energi

- **Kinetisk energi:**  $E_k = \frac{1}{2} m v^2$
- **Arbeid-energi:**  $W_{netto} = \Delta E_k$

### Potensiell energi

- **Tyngde (nær jord):**  $E_p = m g h$
- **Fjær:**  $E_p = \frac{1}{2} k x^2$

### Energibevaring

- **Mekanisk energi:**  $E_{mek} = E_k + E_p$
- $E_{k1} + E_{p1} = E_{k2} + E_{p2}$  (uten friksjon)
- $E_{k1} + E_{p1} = E_{k2} + E_{p2} + W_f$  (med friksjon)

### Virkningsgrad

- **Virkningsgrad:**  $\eta = \frac{P_{nyttig}}{P_{tilført}} = \frac{E_{nyttig}}{E_{tilført}}$

## Bevegelsesmengde

### Impuls og bevegelsesmengde

- **Bevegelsesmengde:**  $p = m v$
- **Impuls:**  $J = F \cdot \Delta t = \Delta p$
- **Newtons 2. lov:**  $F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$

### Bevaring av bevegelsesmengde

- $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2$

### Støt

- **Elastisk:**  $E_k$  bevart
- **Uelastisk:**  $E_k$  ikke bevart
- **Fullstendig uelastisk:** Legemene henger sammen

## Termofysikk

### Temperatur

- **Kelvin:**  $T(K) = T(^{\circ}\text{C}) + 273,15$

### Varme og energi

- **Varmekapasitet:**  $Q = m c \Delta T$
- **Smeltevarme:**  $Q = m L_s$
- **Fordampningsvarme:**  $Q = m L_v$

### Varmeoverføring

- **Konduksjon:** Varmedledning i stoff
- **Konveksjon:** Varmetransport med væske/gass
- **Stråling:** Elektromagnetisk stråling

### Ideell gass

- **Ideell gasslov:**  $pV = nRT$
- **Alt. form:**  $pV = NkT$
- $R = 8,314 \text{ J/(mol}\cdot\text{K)}$
- $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$

## Bølger og lyd

### Bølger generelt

- **Bølgefart:**  $v = f \lambda$
- **Frekvens:**  $f = \frac{1}{T}$
- **Bølgelengde:**  $\lambda = v T$

### Lydbølger

- **Lydfart i luft:**  $v \approx 343 \text{ m/s}$  (20 °C)
- **Lydintensitet:**  $I = \frac{P}{A}$
- **Desibel:**  $L = 10 \log \frac{I}{I_0}$
- $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$

### Dopplereffekt

- **Observatør i bevegelse:**  $f' = f \frac{v \pm v_o}{v}$
- **Kilde i bevegelse:**  $f' = f \frac{v}{v \mp v_s}$

### Stående bølger

- **Streng (begge ender fast):**  $\lambda_n = \frac{2L}{n}$
- **Rør (én lukket ende):**  $\lambda_n = \frac{4L}{2n-1}$

**Elektrisitet****Grunnleggende**

- **Ladning:**  $Q = It$
- **Strøm:**  $I = \frac{Q}{t}$
- **Spenning:**  $U = \frac{W}{Q}$
- Elementærladning:  $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

**Ohms lov**

- **Ohms lov:**  $U = RI$
- **Resistans:**  $R = \rho \frac{L}{A}$

**Effekt**

- **Effekt:**  $P = UI = I^2 R = \frac{U^2}{R}$
- **Energi:**  $E = Pt$

**Kretser - seriekobling**

- $I$  er lik gjennom alle komponenter
- $U_{tot} = U_1 + U_2 + \dots$
- $R_{tot} = R_1 + R_2 + \dots$

**Kretser - parallellkobling**

- $U$  er lik over alle komponenter
- $I_{tot} = I_1 + I_2 + \dots$
- $\frac{1}{R_{tot}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$

**Kirchhoffs lover**

- **1. lov:**  $\sum I_{inn} = \sum I_{ut}$
- **2. lov:**  $\sum U = 0$  i lukket sløyfe

**Kondensator**

- **Kapasitans:**  $C = \frac{Q}{U}$
- **Energi:**  $E = \frac{1}{2} CU^2 = \frac{1}{2} QU$

**Fysiske konstanter**

- Tyngdeakselerasjon:  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
- Lysart:  $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
- Elementærladning:  $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
- Elektronmasse:  $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
- Protonmasse:  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
- Gasskonstant:  $R = 8,314 \text{ J/(mol}\cdot\text{K)}$
- Boltzmanns konstant:  $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$
- Avogadros tall:  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
- Gravitasjonskonstant:  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$

**SI-enheter**

- Lengde: meter (m)
- Masse: kilogram (kg)
- Tid: sekund (s)
- Strøm: ampere (A)
- Temperatur: kelvin (K)
- Stoffmengde: mol (mol)

**Avledede enheter**

- Kraft: newton (N) =  $\text{kg}\cdot\text{m/s}^2$
- Energi: joule (J) =  $\text{N}\cdot\text{m} = \text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^2$
- Effekt: watt (W) = J/s
- Frekvens: hertz (Hz) = 1/s
- Spenning: volt (V) = J/C
- Resistans: ohm ( $\Omega$ ) = V/A
- Ladning: coulomb (C) = A·s

**Prefikser**

- giga (G) =  $10^9$
- mega (M) =  $10^6$
- kilo (k) =  $10^3$
- milli (m) =  $10^{-3}$
- mikro ( $\mu$ ) =  $10^{-6}$
- nano (n) =  $10^{-9}$

**Nyttige sammenhenger****Trigonometri**

- $\sin \theta = \frac{\text{motstående}}{\text{hypotenus}}$
- $\cos \theta = \frac{\text{hosliggende}}{\text{hypotenus}}$
- $\tan \theta = \frac{\text{motstående}}{\text{hosliggende}}$
- $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$

**Vanlige vinkler**

- $\sin 30 = \frac{1}{2}, \cos 30 = \frac{\sqrt{3}}{2}$
- $\sin 45 = \cos 45 = \frac{\sqrt{2}}{2}$
- $\sin 60 = \frac{\sqrt{3}}{2}, \cos 60 = \frac{1}{2}$

**Vektorregning**

- $|\vec{A}| = \sqrt{A_x^2 + A_y^2}$
- $A_x = |\vec{A}| \cos \theta$
- $A_y = |\vec{A}| \sin \theta$
- $\vec{A} + \vec{B} = (A_x + B_x, A_y + B_y)$

**Usikkerhetsregning**

- Absolutt usikkerhet:  $\Delta x$
- Relativ usikkerhet:  $\frac{\Delta x}{x}$
- Prosentvis usikkerhet:  $\frac{\Delta x}{x} \cdot 100\%$

**Tips til eksamen**

- Tegn alltid kraftdiagram
- Definer positiv retning
- Sjekk at enhetene stemmer
- Bruk energibetraktninger når mulig
- Kontroller svaret med rimelighets-sjekk