



## Fysikkolympiaden – Norsk finale 2018

Fredag 23. mars kl. 08.30 til 11.00

*Hjelpemidler: Tabell/formelsamling, lommeregner og utdelt formelark*

*Oppgavesettet består av 6 oppgaver på 2 sider*

*Lykke til!*

### Oppgave 1

En motorsykkel kjører rundt på innsiden av en vertikal sylinder med radien  $R$ . For at motorsykkelen ikke skal velte må den ha en vinkel i forhold til normalen ut fra veggen. Hva blir denne vinkelen hvis farten til motorsykkelen er  $v$ ? Anta at friksjonen mellom dekkene og veggen er god nok til at den ikke sklir og at høyden til motorsykkel med fører er mye mindre enn radien i sylindereen.

### Oppgave 2

To ladde partikler, den ene med massen  $M$  og ladningen  $Q$ , og den andre med massen  $m$  og ladningen  $-q$  er plassert i et uniformt elektrisk felt  $E$ . Etter at de slippes holder de seg i konstant avstand fra hverandre. Hva er denne avstanden?

### Oppgave 3

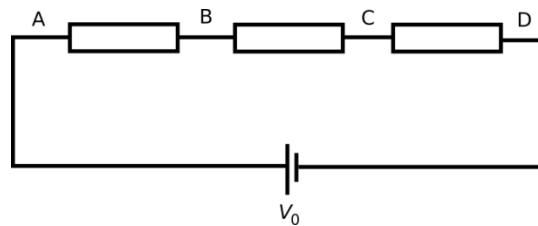
Et tau med lengden  $L$  ligger på et bord. En del med lengden  $x$  henger utfor kanten, mens resten ligger oppe på bordet. Friksjonstallet mellom tauet og bordet er  $\mu$ . Hva er den maksimale lengden  $x_m$  som kan henge ut over kanten uten at tauet begynner å gli? Hvis en lengde  $x_0 = x_m + z_0$  henger utfor kanten og vi slipper tauet, hvor lang tid tar det før hele tauet faller utfor kanten? Anta at bordet er høyere enn lengden til tauet.

#### Oppgave 4

Du kommer til ei hytte på vinteren, og temperaturen i lufta inne er  $-10\text{ }^\circ\text{C}$ . Etter å ha fyrt godt i ovnen en stund er temperaturen steget til  $24\text{ }^\circ\text{C}$ . Hvor mye mer indre energi er det i lufta etter oppvarmingen?

Hint: Hytta er ikke lufttett, og både volum og trykk er det samme hele tiden. Indre energi til en diatomisk gass er  $U=5/2 nRT$ .

#### Oppgave 5



Tre motstander er koblet i serie med et batteri med spenning  $V_0 = 62\text{ V}$  og uten indre resistans. Vi måler spenningen over hver enkelt motstand etter tur med det samme voltmeteret og finner at  $V_{AB} = V_{BC} = V_{CD} = 20\text{ V}$ . Hva viser voltmeteret når du måler spenningen  $V_{AC}$ ? Hva viser det for spenningen  $V_{AD}$ ? Voltmeteret har en endelig indre resistans  $R_V$ .

#### Oppgave 6

En trestamme med diameteren  $20\text{ cm}$  ligger på bakken. En lat gresshoppe vil hoppe over stokken. Finn den minste farten den må ha når den forlater bakken (se bort fra luftmotstand).