

## Generelle instruktioner: Teoretisk prøve

Den teoretiske prøve varer 5 timer, og der kan opnås op til 30 point.

Begyndelsen og afslutningen af prøven indikeres af den tilsynsførende. Du må ikke åbne kuverterne med opgaverne før den tilsynsførende siger at prøven starter. Der vil være en indikation efter hver passeret time, femten minutter før prøvens afslutning og ved prøvens afslutning.

### Under prøven:

- Benyt kun den udleverede kuglepen. Du må benytte blyant til at skitsere figurer/tabeller/grafer, men træk linjerne tydeligt op i den endelige version med kuglepen for at sikre bedst mulig kontrast, når besvarelsenerne bliver scannet.
- Der er udleveret dedikerede svarark (benævnt A) hvor de endelige svar skal angives og grafer tegnes: Skriv observationer ind i de respektive tabeller og kasser og tegn de tilhørende grafer, som angivet i opgaveteksten. For hver opgave er der udleveret blanke arbejdsark (benævnt W) til detaljeret arbejde. Du skal sikre dig altid at benytte de ark, der hører til den opgave, du netop arbejder med (tjek opgavenummeret i overskriften på arbejdsarket). Hvis du har skrevet noget på et ark, som du ikke ønsker bedømt, så kryds det over. Benyt kun forsiden på hvert ark og skriv ikke uden for margenen.
- Hvis du har brug for flere blanke arbejdsark, så bed den tilsynsførende om dem. Skriv både din lande- og student code (kopier disse oplysninger fra dine arbejdsark) og sidenummer i boksen øverst på hvert af de ekstra arbejdsark.
- I dine svar skal du være så præcis som muligt: Benyt hvor det er muligt ligninger, logiske operatorer, skitser og tegninger til at vise din tankegang. Undgå alt for lange sætninger.
- Det er ofte muligt at løse en delopgave uden at have løst de foregående delopgaver.
- Du vil blive optaget under hele prøven. Du må ikke forlade din plads uden tilladelse. Hvis du har brug for toiletbesøg eller har brug for anden assistance (ekstra arbejdsark, skriveredskab, opfyldning af drikkeflaske eller snacks), så tilkald den tilsynsførende.

### Ved prøvens afslutning:

- Du skal stoppe med at skrive, så snart det meddeles at prøven er slut.
- For hver opgave skal du sortere og nummerere dine svarark og arbejdsark i følgende rækkefølge: Forsiden øverst, dernæst svarark (A), så arbejdsark (W), og nederst blanke eller ekstra ark. Alle de nævnte ark scannes af den tilsynsførende og uploades til serveren.
- Læg de ordnede ark i den udleverede kuvert, der hører til hver opgave, men lad de generelle instruktioner (G) og opgaverne (Q) ligge på bordet uden at lægge dem i nogen kuvert.
- Du må forlade eksaminationslokalet, når den tilsynsførende giver lov. Du må beholde IPhO kuglepenne, blyanter, blyantspidser, viskelæder.

## Fysiske konstanter

Herunder er en liste med fysiske konstanter, som du kan benytte i din løsning ud over de størrelser, der er nævnt i opgaveteksten.

Fysisk konstant	Notation	Numerisk værdi
Lysets fart i vakuum	$c$	299 792 458 m/s
Vakuumpemreabiliteten (magnetisk konstant)	$\mu_0$	$4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$
Vakuumpemittiviteten (elektrisk konstant)	$\varepsilon_0$	$8.854187817 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$
Elementarladningen	$e$	$1.6021766208(98) \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Elektronens masse	$m_e$	$9.10938356(11) \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
Protonens masse	$m_p$	$1.672621898(21) \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Neutronens masse	$m_n$	$1.674927471(21) \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Atommasseenhed	$m_{\text{amu}}$	$1.660539040(20) \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Gravitationskonstanten	$G$	$6.67408(31) \cdot 10^{-11} \text{ m}^3/(\text{kg} \cdot \text{s}^2)$
Avogadrokonstanten	$N_A$	$6.022140857(74) \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Gaskonstanten	$R$	$8.3144598(48) \text{ J}/(\text{K} \cdot \text{mol})$
Boltzmannkonstanten	$k_B$	$1.38064852(79) \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$
Stefan-Boltzmannkonstanten	$\sigma$	$5.670367(13) \cdot 10^{-8} \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}^4)$
Planckkonstanten	$h$	$6.626070040(81) \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$
Den reducerede Planckkonstant	$\hbar = h/(2\pi)$	$1.054571800(13) \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$