

Terminsprøve

Fysik A

Mandag den 23. februar 2026

Kl 8.30-13.30

Lærer: JA

Opgavesættet består af 7 opgaver med tilsammen 15 spørgsmål.
Svarene på de stillede spørgsmål indgår med samme vægt i vurderingen.

Opgave 1 3D-pen

Opgave 2 Smertelindring med ^{153}Sm

Opgave 3 Bremselængde

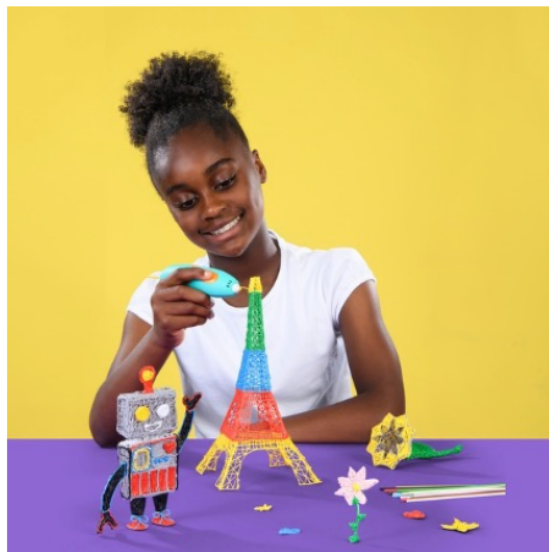
Opgave 4 Batteribeskyttelse

Opgave 5 Raketten Vega

Opgave 6 Løbesko

Opgave 7 Galaksen GNz11

Opgave 1 3D-pen



Med en 3D-pen kan man skabe rumlige figurer frit efter fantasien. I pennen opvarmes en tynd tråd, der smelter og kommer ud af pennens spids.

En 3D-pen indeholder et varmelegeme, som omsætter elektrisk energi med effekten 2,8 W. Spændingsfaldet over varmelegemet er 5,0 V.

- a) Beregn strømstyrken gennem 3D-pennens varmelegeme.

Varmelegemet anvendes til at opvarme og smelte en tråd, som kommer ud af 3D-pennen. Massen af tråden er 0,25 g pr. m. Til at lave en figur anvendes 14,2 m tråd. Tabellen viser data for tråden.

Specifik varmekapacitet	$1,8 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$
Smeltepunkt	$51 ^\circ\text{C}$
Specifik smeltevarme	$61,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$

- b) Vurdér den termiske energi, som skal tilføres tråden for at lave figuren.

Opgave 2 Smertelindring med ^{153}Sm



Den radioaktive isotop ^{153}Sm kan anvendes til lindring af knoglesmerter hos kræftpatienter.

Isotopen ^{153}Sm er radioaktiv.

- a) Opskriv reaktionsskemaet for det radioaktive henfald af ^{153}Sm .

Til lindring af knoglesmerter får en patient indsprøjtet medicin indeholdende ^{153}Sm med aktiviteten 37,0 MBq.

- b) Beregn massen af ^{153}Sm , der indsprøjtes i patienten.

I løbet af de første 24 timer efter indsprøjtningen binder 65 % af ^{153}Sm -kernerne sig til knoglerne, mens resten udskilles fra kroppen. Ved hvert henfald af ^{153}Sm afsættes i gennemsnit energien $5,19 \cdot 10^{-14} \text{ J}$ i knoglerne.

- c) Bestem den effekt, hvormed der afsættes energi i patientens knogler 24 timer efter indsprøjtningen.

Opgave 3 Bremselængde



Danske forskere har undersøgt nogle bilers bremselængde. Bilerne har alle et ABS-system, som sikrer mod blokering af hjulene og giver en konstant bremsekraft.

En bil med massen 1275 kg kører med farten 25 m/s.

- a) Beregn bilens kinetiske energi.

Man undersøger, hvordan bilens bremselængde afhænger af farten på tør vej. Resultaterne af undersøgelsen ses i bilaget *Bremselængde*, som indeholder sammenhørende værdier for bilens fart v og bremselængde s .

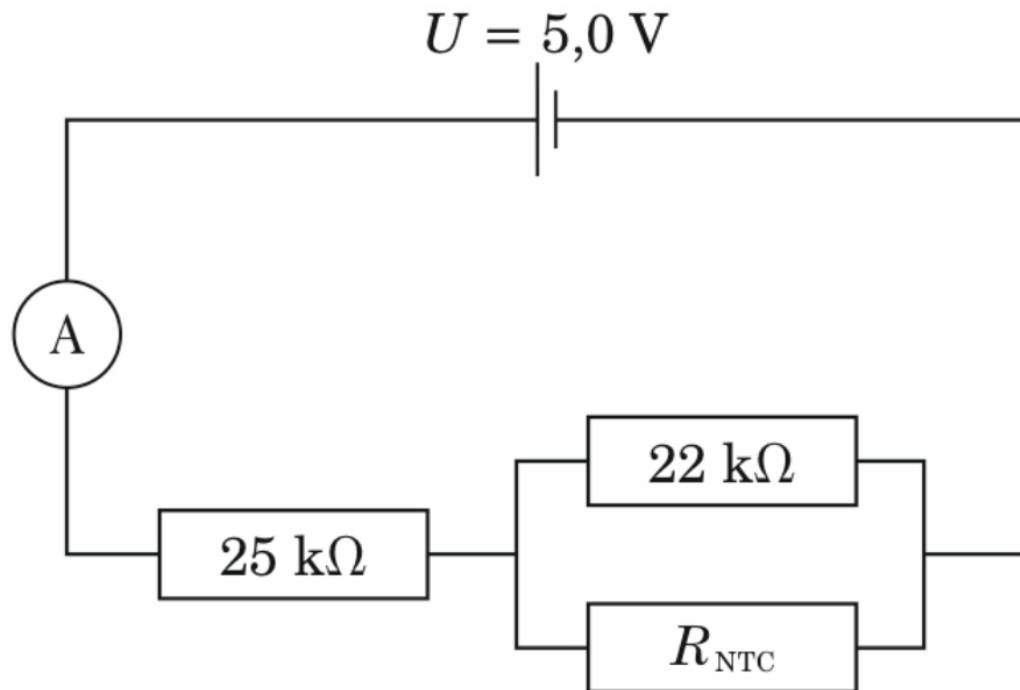
- b) Bestem ved hjælp af bilaget størrelsen af bilens acceleration, når den bremser.

Opgave 4 Batteribeskyttelse

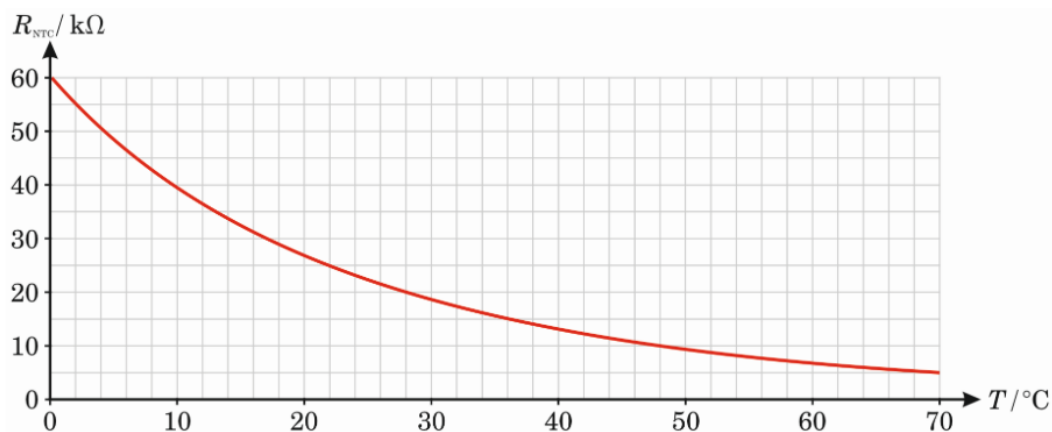


I en smartphone er der risiko for, at batteriet bliver overophedet og går i stykker.
Derfor sidder der på batteriet en NTC-resistor til at registrere temperaturen.

Et batteri bør ikke oplades ved en temperatur højere end 45 °C. En NTC-resistor bruges til at måle batteriets temperatur. NTC-resistoren sidder i det viste kredsløb, hvor amperemeteret måler strømstyrken igennem kredsløbet.



Grafen viser NTC-resistorens resistans R_{NTC} som funktion af temperaturen T .



Under en opladning af batteriet er strømstyrken i kredsløbet 0,152 mA.

- a) Bestem NTC-resistorens temperatur

Opgave 5 Raketten Vega



Raketter af typen Vega har siden 2012 været anvendt til opsendelse af mange satellitter.

En raket af typen Vega anvendes til en satellitopsendelse. Når rakettenes fart er $38,7 \text{ m/s}$, har luftmodstanden på raketten størrelsen $3,2 \text{ kN}$. Rakettenes tværsnitsareal vinkelret på bevægelsesretningen er $7,19 \text{ m}^2$.

- a) Bestem rakettenes formfaktor.

Bilaget Vega er en video, som viser raketaffyringen. Rakettenes højde er $29,9 \text{ m}$, og rakettenes masse er $1,37 \cdot 10^5 \text{ kg}$.

- b) Benyt videoen til at vurdere størrelsen af kraften fra raketmotorerne under affyringen.

Opgave 6 Løbesko



*En løbesko har en elastisk sål, som trykkes sammen ved hvert skridt.
Den elastiske sål skåner fødderne, mens man løber.*

Sålen i en løbesko påvirker løberens fod med en elastisk kraft. Når løberen står stille, er størrelsen af den elastiske kraft 419 N. Sålens fjederkonstant er 140 kN/m.

- a) Beregn, hvor meget sålen er trykket sammen, når løberen står stille.

Løbeskoen anvendes af en løber, som løber med farten 14 km/h. Ved hvert skridt trykkes sålen 4,6 mm sammen, og 35 % af den herved oplagrede elastiske energi går tabt til varme i sålen. Løberens gennemsnitlige skridtlængde under løbeturen er 1,36 m.

- b) Bestem den effekt, hvormed der tabes energi til varme i skoens såler under løbeturen.

Opgave 7 Galaksen GNz11



Galaksen GNz11 blev opdaget i 2016 og var i mange år det fjerneste objekt, man havde observeret. Med det nye rumteleskop James Webb har man i 2023 målt en mere præcis værdi for galaksens rødforskydning.

Rumteleskopet James Webb befinder sig i afstanden $1,75 \cdot 10^9$ m fra Jordens centrum. Rumteleskopets masse er $6,48 \cdot 10^3$ kg.

- a) Beregn størrelsen af kraften fra Jorden på rumteleskopet.

Lyset fra galaksen GNz11 observeres med et spektrometer, hvor det afbøjes i et gitter med 56,88 linjer pr. mm. For en spektrallinje er afbøjningsvinklen til 1. orden $16,65^\circ$.

- b) Beregn fotonenergien for lyset i den observerede spektrallinje.

Bilaget GNz11 indeholder sammenhørende værdier af nogle observerede bølgelængder og tilhørende laboratoriebølgelængder for en række spektrallinjer i galaksens spektrum.

- c) Beregn, hvor mange gange større afstanden til galaksen er blevet, siden lyset blev udsendt.