

## TFY4125 Fysikk Prøveeksamen 2025

---

1) Jacob Ingebrigtsens verdensrekord på 3000 m er 7:17.55. **Hvilken gjennomsnittsfart tilsvarer dette?**

- A) 5.356 m/s    B) 5.856 m/s    C) 6.356 m/s    D) 6.856 m/s    E) 7.356 m/s    F) 7.856 m/s
- 

2) Du har vært på fisketur og fått sju ørreter med følgende masse: 220 g, 430 g, 404 g, 221 g, 345 g, 790 g, 955 g. **Hva er fiskenes gjennomsnittlige masse?**

- A) 431 g    B) 441 g    C) 451 g    D) 461 g    E) 471 g    F) 481 g
- 

Oppgave 3-6: En bil starter ved tidspunktet  $t = 0$  og kjører med farten

$$v(t) = v_0 \sin \omega t,$$

med parametre  $v_0 = 25 \text{ m/s}$  og  $\omega = \pi/60 \text{ s}^{-1}$ . Kjøreturen varer i et minutt.

3) **Hva er bilens maksimale akselerasjon?**

- A) 1.3 m/s<sup>2</sup>    B) 1.5 m/s<sup>2</sup>    C) 1.7 m/s<sup>2</sup>    D) 1.9 m/s<sup>2</sup>    E) 2.1 m/s<sup>2</sup>    F) 2.3 m/s<sup>2</sup>
- 

4) **Hvor lang tid bruker bilen på å oppnå en fart 60 km/h?**

- A) 12 s    B) 14 s    C) 16 s    D) 18 s    E) 20 s    F) 22 s
- 

5) **Hvor lang er kjøreturen?**

- A) 935 m    B) 945 m    C) 955 m    D) 965 m    E) 975 m    F) 985 m
- 

6) Etter et halvt minutt kjører bilen gjennom en kort sving med krumningsradius 60 m. **Hva er da bilens akselerasjon?**

- A) 10.4 m/s<sup>2</sup>    B) 10.9 m/s<sup>2</sup>    C) 11.4 m/s<sup>2</sup>    D) 11.9 m/s<sup>2</sup>    E) 12.4 m/s<sup>2</sup>    F) 12.9 m/s<sup>2</sup>
-

Oppgave 7 - 10: Ei lita og kompakt kule har diameter 4.0 cm og masse 50 g. Kula ruller uten å gli på en bane slik at kulas massesenter følger banen

$$y(x) = -A \sin(x/L).$$

Her er  $A = 20$  cm og  $L = 80$  cm. Koordinatene  $x$  og  $y$  angir hhv horisontal og vertikal posisjon for kulas massesenter. Kula starter i origo uten starthastighet. Banen går fra  $x = 0$  til  $x = 140$  cm.

**7) Hva er banens maksimale helningsvinkel, målt i grader?**

- A)  $10^\circ$     B)  $12^\circ$     C)  $14^\circ$     D)  $16^\circ$     E)  $18^\circ$     F)  $20^\circ$

**8) Hva er kulas maksimale fart?**

- A) 1.17 m/s    B) 1.27 m/s    C) 1.37 m/s    D) 1.47 m/s    E) 1.57 m/s    F) 1.67 m/s

**9) Hva er kulas totale dreieimpuls relativt origo ved banens ende?**

- A) 10 mJ s    B) 12 mJ s    C) 15 mJ s    D) 18 mJ s    E) 21 mJ s    F) 24 mJ s

**10) Kula påvirkes kun av tyngdekraften etter at den har passert banens ende ved  $x = 140$  cm. Hva er kulas maksimale  $y$ -koordinat i den resulterende parabelbanen?**

- A) 5 cm    B) 0 cm    C) -5 cm    D) -10 cm    E) -15 cm    F) -20 cm

---

Oppgave 11–12: En satellitt går i sirkulær bane rundt jorda 3500 km over jordas overflate.

**11) Hva er satellittens hastighet?**

- A) 3.35 km/s    B) 4.35 km/s    C) 5.35 km/s    D) 6.35 km/s    E) 7.35 km/s    F) 8.35 km/s

Oppgitt: Jordas masse er  $5.97 \cdot 10^{24}$  kg. Radian er 6371 km. Gravitasjonskonstanten er  $6.67 \cdot 10^{-11}$  Nm<sup>2</sup>/kg<sup>2</sup>.

---

**12) Ved et bestemt tidspunkt er satellitten i forrige oppgave rett over Dovrefjell. Hvor lang tid bruker et lyssignal fra Trondheim via satellitten til Oslo?**

- A) 13 ms    B) 23 ms    C) 33 ms    D) 43 ms    E) 53 ms    F) 63 ms
-

**13)** En bil med masse  $M$  står i utgangspunktet i ro, men akselereres så med konstant effekt  $P$ . **Hvor langt har bilen kjørt etter en tid  $t$ ?**

- A)  $\sqrt{8Pt/9M}$     B)  $\sqrt{8Pt^2/9M}$     C)  $\sqrt{8Pt^3/9M}$   
D)  $\sqrt{5Pt/9M}$     E)  $\sqrt{5Pt^2/9M}$     F)  $\sqrt{5Pt^3/9M}$
- 

Oppgave 14–15: En tynn ring med diameter 20 cm, masse 350 g og jevn massefordeling har en liten punktmasse 50 g festet ute ved kanten.

**14)** Hva er avstanden fra ringens sentrum til systemets massesenter?

- A) 1.25 cm    B) 2.25 cm    C) 3.25 cm    D) 4.25 cm    E) 5.25 cm    F) 6.25 cm

**15)** Systemet i forrige oppgave roterer med vinkelhastighet 25 rad/s omkring en akse som står normalt på ringens plan og som går gjennom ringens periferi på motsatt side av punktmassens posisjon. **Hva er systemets kinetiske energi?**

- A) 2.8 J    B) 3.7 J    C) 4.6 J    D) 5.5 J    E) 6.4 J    F) 7.3 J
- 

**16)** Fire punktmasser  $m$ ,  $2m$ ,  $4m$  og  $8m$  er plassert på  $y$ -aksen, henholdsvis i posisjonene  $a$ ,  $2a$ ,  $3a$  og  $4a$ . **Hva er systemets treghetsmoment mhp  $x$ -aksen?**

- A)  $123ma^2$     B)  $133ma^2$     C)  $143ma^2$     D)  $153ma^2$     E)  $163ma^2$     F)  $173ma^2$
- 

**17)** To like store masser  $m$  kolliderer i et sentralt elastisk støt. Før kollisjonen har de to massene hastighet hhv  $2v_0$  og  $v_0$ , begge i samme retning. **Hva er massenes hastigheter etter kollisjonen?**

- A)  $3v_0/2$  og  $3v_0/2$     B)  $v_0$  og  $2v_0$     C) 0 og  $3v_0$   
D)  $-v_0/2$  og  $7v_0/2$     E)  $-v_0$  og  $4v_0$     F)  $-3v_0/2$  og  $9v_0/2$
- 

Oppgave 18 – 20: En matematisk pendel med masse 40 kg svinger harmonisk med periode 10 s.

**18)** Hvor lang er pendelen?

- A) 10 m    B) 15 m    C) 20 m    D) 25 m    E) 30 m    F) 35 m

19) Massens maksimale fart i pendelbanen er 60 cm/s. **Hva er pendelens maksimale utsving fra likevekt?**

- A)  $1.2^\circ$     B)  $2.2^\circ$     C)  $3.2^\circ$     D)  $4.2^\circ$     E)  $5.2^\circ$     F)  $6.2^\circ$

20) Pendelen er svakt dempet, og friksjonskraften (luftmotstanden) er proporsjonal med massens fart,  $f = -bv$ . Etter 400 hele svingninger er utsvingsamplituden redusert med 10 prosent. **Hva er dempingskonstanten  $b$ ?**

- A) 0.5 g/s    B) 0.9 g/s    C) 1.3 g/s    D) 1.7 g/s    E) 2.1 g/s    F) 2.5 g/s
- 

Oppgave 21 – 24: To punktladninger  $\pm q$  ligger fast på  $y$ -aksen i posisjonene  $\pm a$ .

21) Med null potensial valgt uendelig langt unna ladningene, **hva er potensialet på  $y$ -aksen i posisjon  $y = 4a$ ?**

- A)  $q/10\pi\epsilon_0 a$     B)  $q/20\pi\epsilon_0 a$     C)  $q/30\pi\epsilon_0 a$     D)  $q/40\pi\epsilon_0 a$     E)  $q/50\pi\epsilon_0 a$     F)  $q/60\pi\epsilon_0 a$

22) **Hva er den elektriske feltstyrken i samme posisjon som i forrige oppgave?**

- A)  $2q/275\pi\epsilon_0 a^2$     B)  $4q/275\pi\epsilon_0 a^2$     C)  $6q/275\pi\epsilon_0 a^2$   
D)  $2q/225\pi\epsilon_0 a^2$     E)  $4q/225\pi\epsilon_0 a^2$     F)  $6q/225\pi\epsilon_0 a^2$

23) **Hva er potensialet på  $z$ -aksen i posisjon  $z = 4a$ ?**

- A)  $-q/4\pi\epsilon_0 a$     B)  $-q/8\pi\epsilon_0 a$     C) 0    D)  $q/12\pi\epsilon_0 a$     E)  $q/24\pi\epsilon_0 a$     F)  $q/48\pi\epsilon_0 a$

24) **Hva er den elektriske feltstyrken i samme posisjon som i forrige oppgave?**

- A)  $q/30\sqrt{15}\pi\epsilon_0 a^2$     B)  $q/34\sqrt{17}\pi\epsilon_0 a^2$     C)  $q/38\sqrt{19}\pi\epsilon_0 a^2$   
D)  $q/42\sqrt{21}\pi\epsilon_0 a^2$     E)  $q/46\sqrt{23}\pi\epsilon_0 a^2$     F)  $q/58\sqrt{29}\pi\epsilon_0 a^2$
- 

25) En platekondensator har metallplater med areal 90 cm<sup>2</sup> i innbyrdes avstand 5.0 mm. Volumet mellom platene er fylt med et dielektrikum med relativ permittivitet 4.2. Spenningen mellom kondensatorplatene måles til 74 V. **Hva er ladningen ( $\pm$ ) $Q$  på kondensatorplatene?**

- A) 2.0 nC    B) 3.0 nC    C) 4.0 nC    D) 5.0 nC    E) 6.0 nC    F) 7.0 nC
- 

**26)** En seriekobling av tre kapasitanser 5, 6 og 7 nF er parallellkoblet med en tilsvarende seriekobling av tre kapasitanser. **Hva er systemets totale kapasitans?**

- A) 3.9 nF    B) 4.9 nF    C) 5.9 nF    D) 6.9 nF    E) 7.9 nF    F) 8.9 nF
- 

**27)** En seriekobling av tre motstander 5, 6 og  $7\ \Omega$  er parallellkoblet med en tilsvarende seriekobling av tre motstander. **Hva er systemets totale motstand?**

- A)  $4\ \Omega$     B)  $5\ \Omega$     C)  $6\ \Omega$     D)  $7\ \Omega$     E)  $8\ \Omega$     F)  $9\ \Omega$
- 

**28)** To parallellkoblede motstander 1.5 og  $3.0\ \text{M}\Omega$  seriekobles med to parallellkoblede kapasitanser 1.5 og  $3.0\ \mu\text{F}$ . **Hva blir kretsens tidskonstant?**

- A) 4.5 ns    B)  $4.5\ \mu\text{s}$     C) 4.5 ms    D) 4.5 s    E) 450 s    F) 45000 s
- 

Oppgave 29–30: En vekselspanning med amplitude 12 V kobles til en sølvtråd med tverrsnitt  $1.5\ \text{mm}^2$ . Strømamplituden blir 0.14 A. Elektrisk ledningsevne til sølv er  $63.0\ \text{MS/m}$ .

**29)** Hvor lang er sølvtråden?

- A) 6.1 km    B) 6.6 km    C) 7.1 km    D) 7.6 km    E) 8.1 km    F) 8.6 km

**30)** Hvor mye elektrisk energi omdannes til termisk energi (varme) i sølvtråden per sekund?

- A) 0.34 J    B) 0.44 J    C) 0.54 J    D) 0.64 J    E) 0.74 J    F) 0.84 J
- 

Oppgave 31–32: Ioner med masse  $24u$ , ladning  $2e$  og kinetisk energi 0.45 MeV går i sirkelbane med diameter 5.40 cm i et uniformt magnetfelt.

**31)** Hva er den magnetiske feltstyrken?

- A) 3.3 T    B) 4.4 T    C) 5.5 T    D) 6.6 T    E) 7.7 T    F) 8.8 T

**32)** Anta at en blanding av ioner med masse  $24u$  og  $25u$  og lik ladning  $2e$  er akselerert til samme kinetiske energi som i forrige oppgave. **Hva blir forholdet  $d_{24}/d_{25}$  mellom diameteren i sirkelbanen til de to ionetypene i et uniformt magnetfelt?**

- A) 0.48    B) 0.58    C) 0.68    D) 0.78    E) 0.88    F) 0.98
- 

Oppgave 33–34: To lange parallelle ledere i innbyrdes avstand 25 cm fører en strøm 25 A i samme retning.

**33)** Hva er den magnetiske feltstyrken i avstand 10 cm fra den ene og 35 cm fra den andre lederen?

- A)  $44 \mu\text{T}$     B)  $54 \mu\text{T}$     C)  $64 \mu\text{T}$     D)  $74 \mu\text{T}$     E)  $84 \mu\text{T}$     F)  $94 \mu\text{T}$

**34)** Hva er den magnetiske feltstyrken i samme posisjon dersom strømmen i den ene lederen skifter retning?

- A)  $16 \mu\text{T}$     B)  $26 \mu\text{T}$     C)  $36 \mu\text{T}$     D)  $46 \mu\text{T}$     E)  $56 \mu\text{T}$     F)  $66 \mu\text{T}$
- 

**35)** En ideell spole har 100 viklinger rundt en ferromagnetisk kjerne med diameter 2.4 cm, lengde 20 cm og relativ permeabilitet 200. En vekselspanning med amplitude 12 V og frekvens 50 Hz kobles til spolen. **Hva blir strømamplituden?**

- A) 3.7 A    B) 4.7 A    C) 5.7 A    D) 6.7 A    E) 7.7 A    F) 8.7 A
- 

**36)** En ring med diameter 10 cm fører en strøm 10 A. **Hva er magnetisk feltstyrke på en akse normalt på ringens plan gjennom ringens sentrum og i avstand 20 cm fra ringens sentrum?**

- A)  $1.8 \mu\text{T}$     B)  $2.8 \mu\text{T}$     C)  $3.8 \mu\text{T}$     D)  $4.8 \mu\text{T}$     E)  $5.8 \mu\text{T}$     F)  $6.8 \mu\text{T}$
- 

Oppgave 37–40: En elektrisk krets består av en induktans 0.10 H, en kapasitans 0.10 mF og en motstand 0.10 m $\Omega$ . De tre komponentene er koblet i serie. Kondensatoren har i utgangspunktet en ladning  $\pm 0.10$  mC. En bryter lukkes ved tidspunktet  $t = 0$ , slik at en svakt dempet harmonisk varierende strøm begynner å gå i kretsen.

**37)** Hva er vekselstrømmens frekvens?

- A) 10 Hz    B) 20 Hz    C) 30 Hz    D) 40 Hz    E) 50 Hz    F) 60 Hz
- 

**38)** Ved  $t = 0$  er en elektrisk energi  $U_0$  lagret i kondensatoren. Denne energien omdannes gradvis til termisk energi (varme) i motstanden. **Hvor lang tid tar det før 90% av energien er omdannet til varme?**

- A) 2300 s    B) 3400 s    C) 4500 s    D) 5600 s    E) 6700 s    F) 7800 s
- 

**39)** Den elektriske kretsen skal brukes til å simulere et mekanisk svingesystem med masse  $m$ , fjærkonstant  $k$  og dempingsfaktor  $b$ . Det antas her at friksjonskraften er proporsjonal med massens hastighet, dvs på formen  $f = -bv$ . **Hvilken kombinasjon av  $m$ ,  $k$  og  $b$  kan simuleres med denne kretsen?**

- A)  $m = 100$  g,  $k = 100$  N/cm,  $b = 0.1$  g/s    B)  $m = 200$  g,  $k = 110$  N/cm,  $b = 0.4$  g/s  
C)  $m = 300$  g,  $k = 120$  N/cm,  $b = 0.7$  g/s    D)  $m = 400$  g,  $k = 130$  N/cm,  $b = 1.0$  g/s  
E)  $m = 500$  g,  $k = 140$  N/cm,  $b = 1.3$  g/s    F)  $m = 600$  g,  $k = 150$  N/cm,  $b = 1.6$  g/s
- 

**40)** En vekselspenningskilde med amplitude 0.25 mV kobles til svingekretsen for å simulere tvungne svingninger i det analoge mekaniske svingesystemet. Spenningskildens frekvens justeres slik at kretsen drives på resonans. **Hva blir strøamplituden?**

- A) 1.5 A    B) 2.5 A    C) 3.5 A    D) 4.5 A    E) 5.5 A    F) 6.5 A
-