

FY6013 Mekanikk. Institutt for fysikk, NTNU.
Test 1.

Oppgave 1

Ranger - fra kortest til lengst - distansene $d_1 = 10^{35}$ Å, $d_2 = 1000$ ly, $d_3 = 10^{20}$ nautiske mil og $d_4 = 10^{23}$ yd.

Her er:

1 Å = 1 ångstrøm = 10^{-10} m, 1 ly = 1 lysår = $9.461 \cdot 10^{15}$ m, 1 nautisk mil = 1852 m, 1 yd = 1 yard = 3 fot (ft) = 36 tommer (in) = 0.9144 m.

- A $d_1 < d_2 < d_3 < d_4$
- B $d_4 < d_3 < d_2 < d_1$
- C $d_2 < d_4 < d_3 < d_1$
- D $d_3 < d_2 < d_4 < d_1$
- E $d_2 < d_1 < d_3 < d_4$

Oppgave 2

Lufttrykket i sykkeldekk, målt relativt det normale atmosfæretrykket på 1 atm, angis typisk i enheten psi - (vekten av) pounds pr square inch. Hvis lufttrykket i sykkeldekket ditt er 40 psi (målt relativt det omgivende lufttrykket på 1 atm), hva er det da i SI-enheten Pa? (1 pound = 453.59237 g, $g = 9.81$ m/s² = tyngdens akselerasjon, 1 in = 25.4 mm, 1 Pa = 1 pascal = 1 N/m², 1 N = 1 newton = 1 kg m/s².)

- A $2.76 \cdot 10^5$ Pa
- B $7.01 \cdot 10^5$ Pa
- C $2.81 \cdot 10^4$ Pa
- D 0.28 Pa
- E $7.01 \cdot 10^6$ Pa

Oppgave 3

La $\hat{x}$ angi en enhetsvektor østover og $\hat{y}$ en enhetsvektor nordover. Hvilken vektor angir da (omtrent) en forflytning fra Trondheim til Drammen, med tallverdier i enheten km? Trondheim og Drammen ligger på hhv 63.3° og 59.5° nord, og på praktisk talt samme lengdegrad (10° øst). Jordradien er ca 6371 km.

- A $-640\hat{y}$
- B $570\hat{x}$
- C $-410\hat{y}$
- D $250\hat{y}$
- E $370\hat{x} - 370\hat{y}$

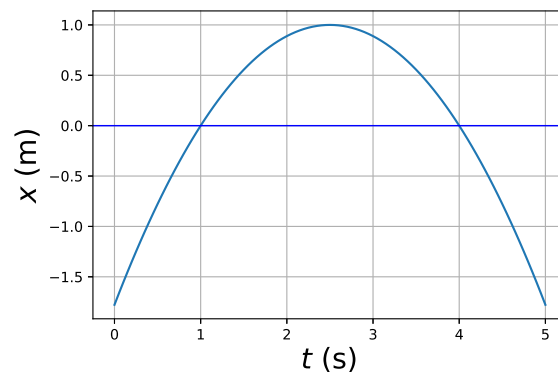
Oppgave 4

Hvilke påstander er riktige?

1. Et legeme kan ha null akselerasjon og samtidig være i ro.
2. Et legeme kan ha akselerasjon forskjellig fra null og samtidig være i ro.
3. Et legeme kan ha null akselerasjon og samtidig være i bevegelse.

- A Kun 1
- B 1 og 2
- C 1 og 3
- D 2 og 3
- E Alle tre

Oppgave 5



Figuren viser posisjonen til et objekt som funksjon av tiden. Oppgavene 5 – 7 tar utgangspunkt i denne figuren. Objektet beveger seg langs en rett linje (x -aksen). Med *positiv* og *negativ* er det dermed snakk om fortegnet på x -komponenten av hastighet og akselerasjon.

Hvilken påstand er riktig ved tidspunktet $t = 1$ s?

- A Hastigheten er null.
- B Hastigheten er positiv.
- C Hastigheten er negativ.
- D Akselerasjonen er null.
- E Akselerasjonen er positiv.

Oppgave 6

Hvilken påstand er riktig ved tidspunktet $t = 4$ s?

- A Hastigheten er null.
- B Hastigheten er positiv.
- C Hastigheten er negativ.
- D Akselerasjonen er null.
- E Akselerasjonen er positiv.

Oppgave 7

Hvilken påstand er riktig ved tidspunktet $t = 2.5$ s?

- A Hastigheten er null.
- B Hastigheten er positiv.
- C Hastigheten er negativ.
- D Akselerasjonen er null.
- E Akselerasjonen er positiv.

Oppgave 8

Norges første moderne rundkjøring ble bygd i 1957 på Sinsen i Oslo - det berømte Sinsenkrysset. En hel runde rundt er ca 300 m. Hva er din akselerasjon dersom du kjører i 80 km/t rundt og rundt Sinsenkrysset?

- A Null
- B ca 0.3 m/s^2
- C ca 2.8 m/s^2
- D ca 10 m/s^2
- E ca 74 m/s^2

Oppgave 9

Oppgavene 9 - 12 omhandler en bil som kjører langs en rett vei. Bilens posisjon ved tidspunktet t er gitt ved funksjonen $x(t) = x_0 \cdot (t/\tau) \exp(-t/\tau)$, med $x_0 = 5.00$ m og $\tau = 10.0$ s. Hva er bilens posisjon ved tidspunktet $t = 10.0$ s?

- A 0.37 m
- B 1.84 m
- C 2.72 m
- D 5.00 m
- E 13.6 m

Oppgave 10

Etter en stund snur bilen. Hvor?

- A Ved $x = 0.37$ m
- B Ved $x = 1.84$ m
- C Ved $x = 2.72$ m
- D Ved $x = 5.00$ m
- E Ved $x = 10.0$ m

Oppgave 11

Hva er bilens maksimale hastighet (i absoluttverdi)? (Vi antar tider $t \geq 0$.)

- A 0.50 m/s
- B 1.84 m/s
- C 2.72 m/s
- D 9.20 m/s
- E 10.0 m/s

Oppgave 12

Ved hvilket tidspunkt er bilens akselerasjon lik null?

- A Ved $t = 0.00$ s
- B Ved $t = 2.72$ s
- C Ved $t = 5.00$ s
- D Ved $t = 10.00$ s
- E Ved $t = 20.00$ s

Oppgave 13

En karusell med radius 5.0 m roterer med langsomt avtagende vinkelhastighet, $\omega(t) = \omega_0 \exp(-\omega_0 t/50)$. Her er $\omega_0 = 0.50 \text{ s}^{-1}$. Oppgavene 13 - 18 omhandler denne karusellen, og vi betrakter det som skjer fra og med tidspunktet $t = 0$. Hvis du står helt ytterst på karusellen, hva er da din hastighet ved tidspunktet $t = 0$?

- A 0.20 m/s
- B 1.0 m/s
- C 2.5 m/s
- D 5.0 m/s
- E 25.0 m/s

Oppgave 14

Hvor stor sentripetalakselerasjon har du ved $t = 0$?

- A 12.5 cm/s²
- B 25.0 cm/s²
- C 1.25 m/s²
- D 5.0 m/s²
- E 25.0 m/s²

Oppgave 15

Hvor stor baneakselerasjon (dvs $|dv/dt|$) har du ved tidspunktet $t = 0$?

- A 1.25 cm/s^2
- B 2.5 cm/s^2
- C 25 cm/s^2
- D 1.0 m/s^2
- E 2.5 m/s^2

Oppgave 16

Hvor stor vinkelakselerasjon har du ved tidspunktet $t = 0$?

- A 0.005 s^{-2}
- B 0.25 s^{-2}
- C 1.25 s^{-2}
- D 5.0 s^{-2}
- E 25 s^{-2}

Oppgave 17

Omtrent hvor lang tid bruker karusellen på den første runden, regnet fra tidspunktet $t = 0$?

- A 5 s
- B 13 s
- C 21 s
- D 29 s
- E 37 s

Oppgave 18

Omtrent hvor mange hele omdreininger snurrer karusellen før den stopper, igjen regnet fra tidspunktet $t = 0$?

- A 2
- B 4
- C 6
- D 8
- E 10

Oppgave 19

En ball kastes med hastighet 40.0 m/s i en retning som danner en vinkel på 30.0 grader med horisontalen (positiv x -akse). Ballen fanges opp i samme høyde over bakken som den ble kastet. Positiv y -akse er oppover. Hvilken vektor angir ballens hastighet i det den fanges opp? (Se bort fra luftmotstand.)

- A $(20.00\hat{x} + 34.64\hat{y}) \text{ m/s}$
- B $(-20.00\hat{x} + 34.64\hat{y}) \text{ m/s}$
- C $(34.64\hat{x} - 20.00\hat{y}) \text{ m/s}$
- D $(34.64\hat{x} + 20.00\hat{y}) \text{ m/s}$
- E $(-34.64\hat{x} - 20.00\hat{y}) \text{ m/s}$

Oppgave 20

Et prosjektil skytes ut fra bakkenivå under en fast vinkel over horisontalen. Dersom hastigheten dobles, hvordan endres skuddets horisontale lengde L og banens maksimale høyde H ? (Se bort fra luftmotstand.)

- A Både L og H dobles.
- B L dobles mens H er uendret.
- C L blir fire ganger så stor mens H dobles.
- D L dobles mens H blir fire ganger så stor.
- E Både L og H blir fire ganger så store.