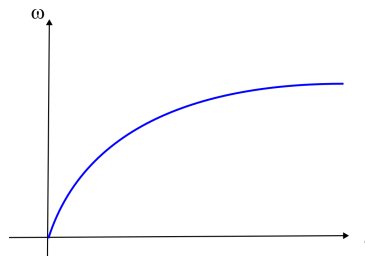


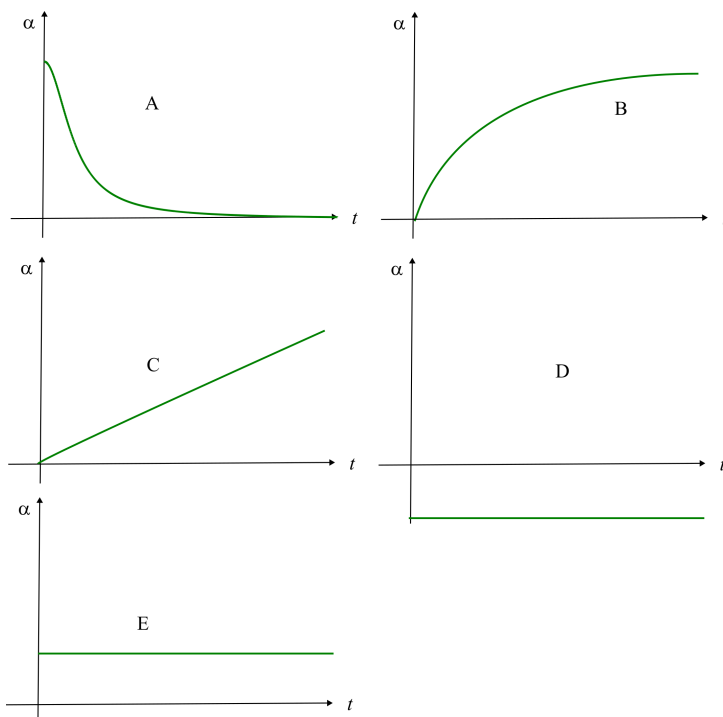
Øving 6

Oppgave 1

Grafen under viser vinkelhastigheten $\omega(t)$ for akselen på en batteridrevet drill fra den startes ved $t = 0$:



a) Hvilken av grafene A-E under viser riktig graf for drillens vinkelakselerasjon $\alpha(t)$?



b) For en annen drill beskrives vinkelfarten $\omega(t)$ for akselen av funksjonsuttrykket

$$\omega(t) = (10 \text{ rad/s})(1 - e^{-(\frac{t}{0,50 \text{ s}})^2}).$$

La θ være den tilsvarende roterte vinkelen for akselen, målt i radianer, i et bestemt tidsrom. Hva er sammenhengen mellom θ og antall omdreininger n ?

A. $n = \theta \cdot 2\pi$

B. $n = \theta \cdot \pi$

C. $n = \frac{\theta}{2\pi}$

D. $n = \frac{\theta}{\pi}$

E. $n = \frac{2\pi}{\theta}$

c) Hvor mange omdreininger roterer drillen fra $t = 0$ til $t = 10 \text{ s}$? [Hint: Rotert vinkel θ kan beregnes ved numerisk utregning av integralet $\int_a^b \omega(t) dt$, som vist i eksempelkode bakerst.]

d) En bestemt elektromotor klarer å produsere en jevnt økende vinkelakselerasjon $\alpha(t) = bt$, der $b = 1,0 \text{ rad/s}^3$ og t angis i sekunder.

Bestem vinkelfarten $\omega(t)$ og rotert vinkel $\theta(t)$ dersom $\omega(0) = 0$ og $\theta(0) = 0$.

Oppgave 2

Rotasjonshastigheten til svinghjulet på en spinningssykel øker jevnt fra stillestående til 90 rpm i løpet av 5,0 s. (rpm = rounds per minute = omreininger i minuttet)

- a) Bestem svinghjulets vinkelakselerasjon i dette tidsrommet.
- b) Ved en annen anledning gjennomgår svinghjulet følgende prosess:
1. Jevn økning fra 0 til 90 rpm i løpet av 5,0 s
 2. Konstant rotasjonshastighet i 60 s
 3. Hjulet bremses jevnt til stillestående i løpet av 5,0 s.

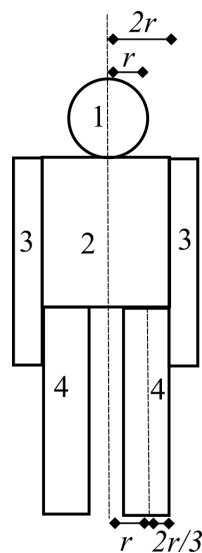
Hvor mange omdreininger har svinghjulet gjort i løpet av denne prosessen?

Oppgave 3

En sykkel har hjul med diameter 29 tommer. Hvor mange omdreininger per minutt roterer hjulet med når sykkelen triller med fart på 30 km/h i forhold til underlaget, og hjulet ruller uten å gli?

Oppgave 4

a) Vi skal gjøre et overslag over treghetsmomentet til en et menneske om en vertikal akse gjennom personens symmetrilinje, når personen står med armene rett ned og tett inntil kroppen. Vi bruker den primitive modellen for menneskekroppen, der massen til de ulike kroppsdelene angis som prosentandelen av personens totale masse m , som vist i figuren under (alle kroppsdelene antas å ha konstant massetetthet):



1. 5 %: Kuleformet hode med radius r
2. 55 % sylinderformet overkropp med radius $2r$
3. 5 % hver: Arm formet som tynn stang, i avstand $2r$ fra aksen
4. 15 % hver: Bein formet som massiv sylinder med radius $2r/3$, senterlinje i avstand r fra aksen

Hvorfor blir treghetsmomentet om den angitte aksen uavhengig av lengden til armene og beina?

- b) Bestem treghetsmomentet til en person om den angitte aksen, som funksjon av personens totale masse m og hodets radius r .
- c) Hva blir treghetsmomentet for en person med masse 70 kg og hodeomkrets 60 cm?

In []:

```
#Eksempelkode: Numerisk integrasjon
import numpy as np
import math
import scipy.integrate as integrate

#Definerer funksjonen f(x) som skal integreres
def f(x):
    f=math.exp(-x**2) #f(x)=e^(-x^2)
    return f

#Beregner integralet av funksjonen på intervallet (-5,5). Returnerer tuple med
 #(integral,usikkerhet)
I,usikkerhet=integrate.quad(f,-5,5)
print(I)
```

1.7724538509027912