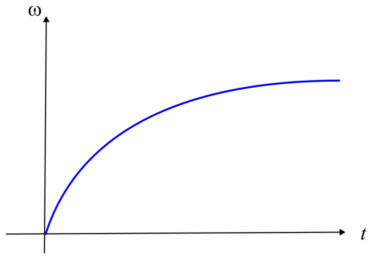
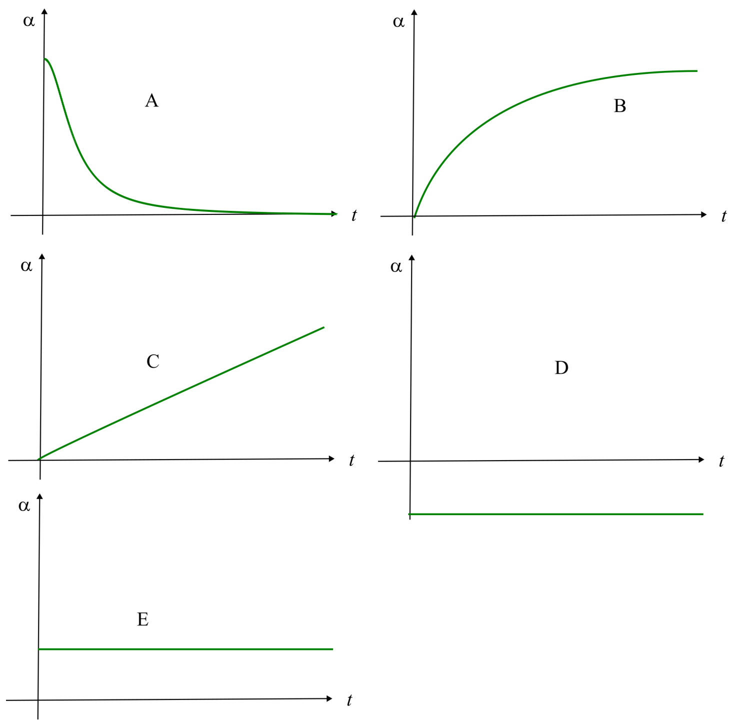
Øving 6

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

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 $t = 10\ \mathrm{s}$? [Hint: Rotert vinkel θ kan beregnes ved numerisk utregning av integralet $\int_a^b \omega(t)dt$, som vist i eksempelkoden bakerst.]

d) En bestemt elektromotor klarer å produsere en jevnt økende vinkelakselerasjon $\alpha(t) = bt$, der $b = 1{,}0\ \mathrm{rad/s^3}$ 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 spinningsykkel øker jevnt fra stillestående til 90 rpm i løpet av $5,0\ \mathrm{s}$. (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 $5,0\ \mathrm{s}$
2. Konstant rotasjonshastighet i $60\ \mathrm{s}$
3. Hjulet bremses jevnt til stillestående i løpet av $5,0\ \mathrm{s}$.

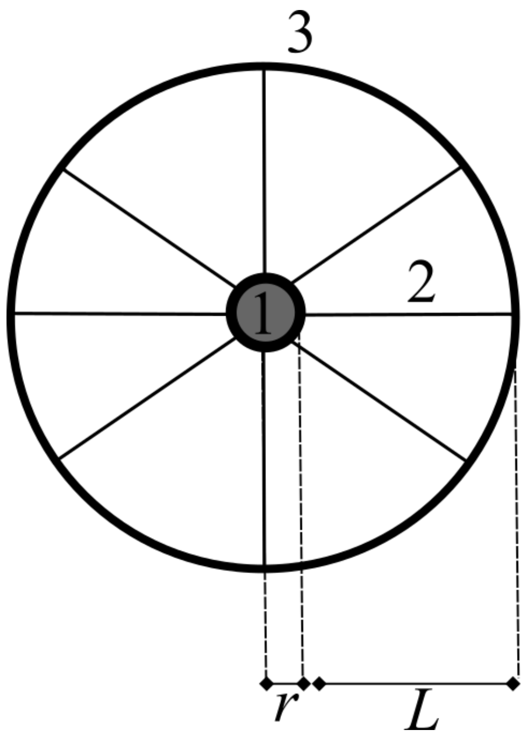
Hvor mange omdreininger har svinghjulet gjort i løpet av denne prosessen?

Oppgave 3

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

Oppgave 4

Bestem det totale treghetsmomentet for et sykkelhjul (uten dekk) om en akse normalt på hjulet, gjennom hjulets sentrum, for hjulet på figuren under:



1. Nav: Massiv sylinder med masse m_1 og radius r
2. Eiker: 8 stk. tynne stenger, hver eik med masse m_2 og lengde L. Disse er spent mellom kanten av navet og felgen.
3. Felg: Tynnvegget sylinder med masse m_3 og radius $r + L$

In [ ]:

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

```python
#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
```