

# Några MATLAB-övningar

## Del I

1. Skapa matriserna

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} -2 & 4 \\ 5 & 3 \end{bmatrix}.$$

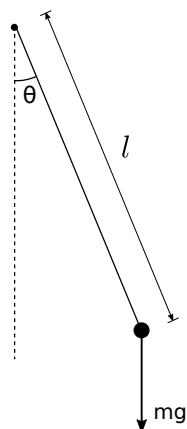
Vad blir  $A*B$ ? Vad blir  $A.*B$ ? Vilka operationer utför  $*$  respektive  $.*$  operatör?

2. Lös ekvationssystemet

$$\begin{aligned} x + 3y &= 10 \\ 4x - 5y &= -4. \end{aligned}$$

Lösningen ges av  $\mathbf{X} = \mathbf{A} \backslash \mathbf{b}$ , där  $A$  är koefficientmatrisen för ekvationssystemet (OBS: inte samma  $A$  som i uppgift 1) och  $\mathbf{b}$  är högerledet. Observera att högerledet ska ges som en kolonnvektor, dvs. semikolon mellan elementen!

3. Bestäm  $z = -177 + j448$  på polär form.
4. (a) Rita grafen för  $x(t) = 5 \sin(\tan 1.5t)$  i intervallet  $0 \leq t \leq 1$ .  
(b) Hur många nollställen har  $x(t)$  i intervallet  $0 \leq t \leq 0.95$ ?
5. Rita grafen för  $y(x) = x^2 - 6x + e^{-x/2}$ . Vilket är det minsta värdet  $y$  antar? För vilket  $x$  sker detta? Kan du hitta dessa värden med MATLAB utan att grafiskt inspektera plotten?
6. För vilka värden på  $a$  är  $x(t) = e^{-at} \sin 1.2t$  monoton i intervallet  $0 \leq t \leq 5$ . Använd for-loop med  $a$  som parameter. Kommandot `disp(a)` skriver ut värdet på  $a$  i kommandofönstret för varje varv i loopen. Med `pause` i programmet stegar du fram själv. Se programmen p8 och p9.
7. För vilka värden på  $k$  är  $x(t) = 4e^{-t} - ke^{-2t}$  monoton i intervallet  $0 \leq t \leq 1$ .



**Figur 1:** En matematisk pendel.

## Del II

1. Använd `ode45` för att lösa differentialekvationen  $y' = -k\sqrt{y}$  i intervallet  $0 \leq t \leq 6$  s med  $k = 0.5$  och  $y(0) = 3$ . Plotta lösningen.
2. En matematisk pendel är en punktmassa  $m$  som är upphängd i ett snöre, se figur 1. Om pendeln släpps från stillastående läge med utslagsvinkeln  $\theta_0$  beskrivs systemet av begynnelsevärdesproblemet

$$\begin{aligned} \frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{g}{l} \sin \theta &= 0, \\ \theta(0) &= \theta_0, \\ \frac{d\theta}{dt}(0) &= 0. \end{aligned} \tag{1}$$

- (a) Lös det här med `ode45` för en pendel med längden  $l = 1$  m för tidsintervallet  $0 \leq t \leq 10$  s med  $\theta_0 = 15^\circ$ . Tyngdaccelerationen i Göteborg är  $g = 9.82$  m/s<sup>2</sup>.
- (b) Det är vanligt att göra approximationen  $\sin \theta \approx \theta$  (vilken gäller för små vinklar) så att ekvation (1) blir

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{g}{l} \theta = 0, \tag{2}$$

vilken går att lösa analytiskt och blir en vanlig harmonisk svängning. Ändras lösningen väsentlig om man byter ekvation (1) mot (2)? Verkar approximationen  $\sin \theta \approx \theta$  vara en rimlig approximation för de flesta startvinklar  $\theta_0$  i det här problemet?