

**Aufgabe 1:** Sei  $A \in \mathbb{R}^{n,n}$  eine quadratische Matrix.

- a) Wenn  $A$  orthogonal ist, sind alle Singulärwerte von  $A$  gleich 1.  
ja ☐                      nein ☐
- b) Wenn  $A$  orthogonal ist, sind die Singulärwerte von  $A$  gleich den Eigenwerten von  $A$ .  
ja ☐                      nein ☐
- c) Wenn  $A$  orthogonal ist, sind die Singulärwerte von  $A$  gleich den Eigenwerten von  $A^T A$ .  
ja ☐                      nein ☐
- d) Wenn  $A$  symmetrisch ist, sind alle Singulärwerte von  $A$  gleich 1.  
ja ☐                      nein ☐
- e) Wenn  $A$  symmetrisch ist, sind alle Singulärwerte von  $A$  gleich den Eigenwerten von  $A$ .  
ja ☐                      nein ☐
- f) Wenn  $A$  symmetrisch ist, sind alle Singulärwerte von  $A$  gleich den Beträgen derjenigen Eigenwerte von  $A$ , die ungleich Null sind.  
ja ☐                      nein ☐

**Aufgabe 2:** Angenommen, wir werfen einen Ball senkrecht nach oben und vernachlässigen im Folgenden die Reibung. Wir lassen den Ball in einer Höhe von 1 m mit einer Geschwindigkeit von  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  los und er erfahre die ganze Zeit über die (Erd-) Beschleunigung von  $-10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .

- a) Berechnen Sie die Funktion  $h(t)$ , die die Höhe des Balls in Abhängigkeit von der Zeit angibt. Lösen Sie dazu die Differentialgleichung

$$\ddot{h}(t) = -10$$

erst ohne und anschließend mit Anfangswerten.

- b) Zu welcher Zeit  $T > 0$  schlägt der Ball auf dem Boden auf, d. h. für welches  $T > 0$  gilt  $h(T) = 0$ ?
- c) Mit welcher Geschwindigkeit  $\dot{h}(T)$  trifft der Ball auf der Erde auf?