



**Aufgabe 1:** Der Massenmittelpunkt eines starren Körpers habe in einem Inertialsystem den Ortsvektor

$$\mathbf{r} = \left[ b \sin kt, b \cos kt, \frac{1}{2} ct^2 \right], \quad b, c, k = \text{konst.}$$

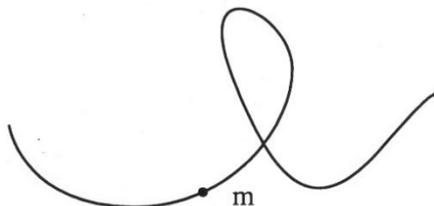
a) Wie lauten der Geschwindigkeits- und der Beschleunigungsvektor?

$$\mathbf{v} = \begin{bmatrix} bk \cos kt \\ -bk \sin kt \\ ct \end{bmatrix}, \quad \mathbf{a} = \begin{bmatrix} -bk^2 \sin kt \\ -bk^2 \cos kt \\ c \end{bmatrix}$$

b) Ist der Betrag der Geschwindigkeit bzw. der Beschleunigung konstant?

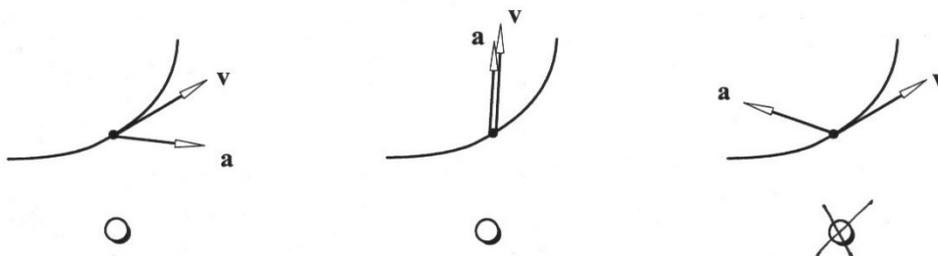
	ja	nein
$v = \text{konst.}$	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
$a = \text{konst.}$	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Aufgabe 2:**



Ein Massenpunkt  $m$  bewegt sich auf einer ebenen, gekrümmten Bahn.

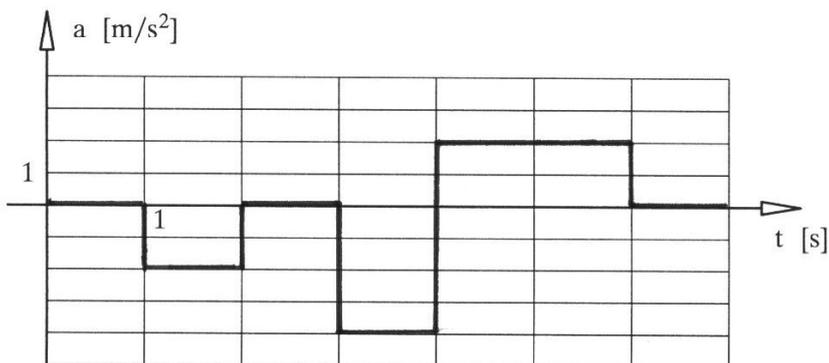
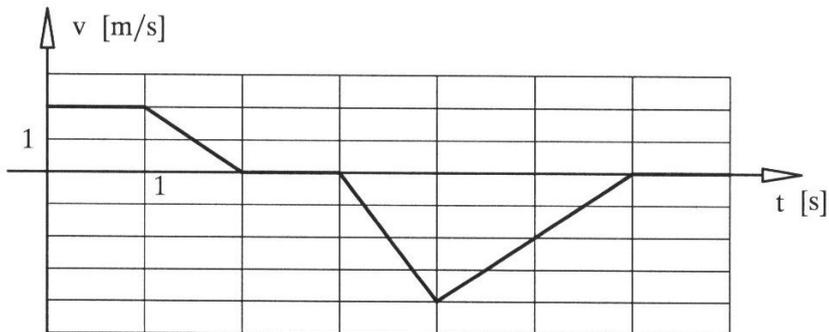
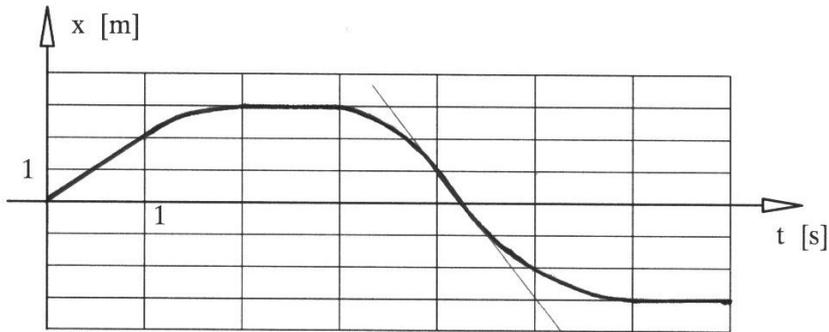
Welche der Skizzen sind kinematisch möglich?



$\underline{v}$  tangential zur Bahn  
 $\underline{a}$  zeigt nach Kurven-  
 innenseite



**Aufgabe 3:** Gegeben ist das Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm  $v = v(t)$  einer geradlinigen Bewegung in Richtung der  $x$ -Achse. Zeichnen sie den Weg  $x = x(t)$  mit der Anfangsbedingung des Weges  $x(0) = 0$  und die Beschleunigung  $a = a(t)$  maßstabsrichtig in die vorbereiteten Achsenkreuze ein.





**Aufgabe 4:** Ein Punkt P bewegt sich entlang der x-Achse. Die Lage des Punktes ist durch

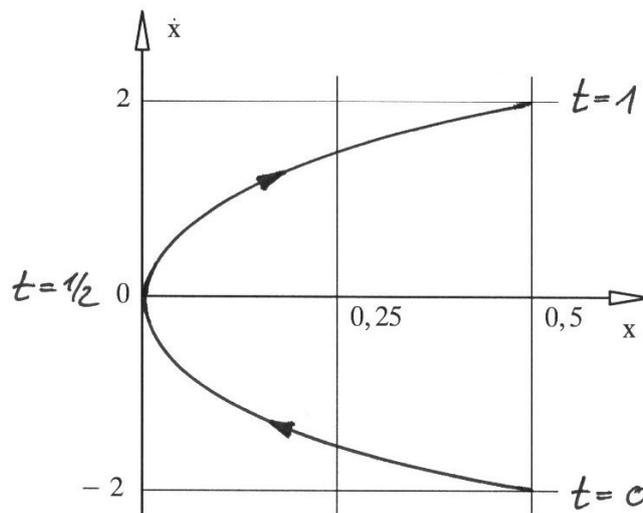
$$x(t) = \frac{1}{2} - 2t + 2t^2, \quad 0 \leq t \leq 1,$$

gegeben.

- a) Bestimmen Sie die Funktion  $\dot{x} = \dot{x}(x)$  (Phasenkurve).

$$\dot{x} = \pm 2\sqrt{2x}$$

- b) Zeichnen Sie die Phasenkurve in das gegebene  $\dot{x}, x$ -Diagramm ein.



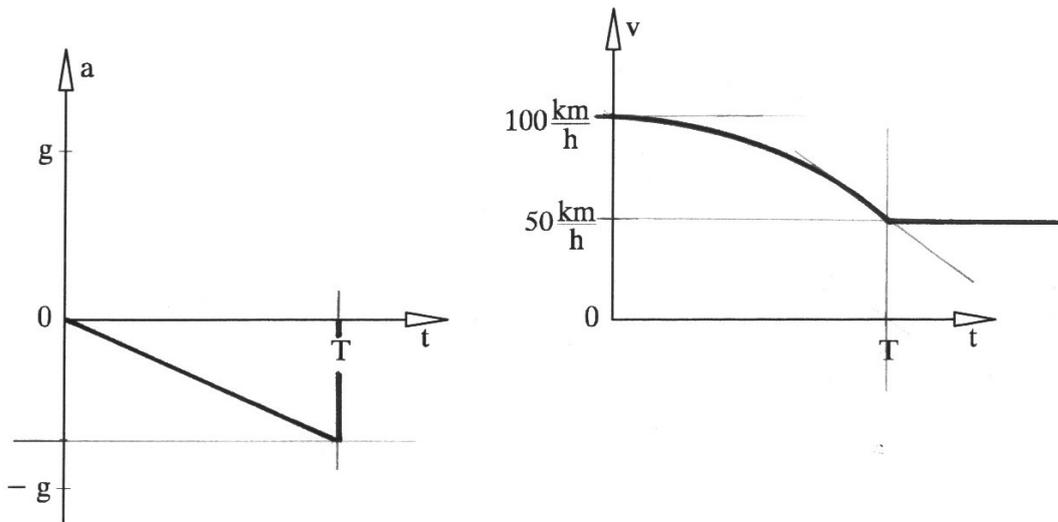
- c) Markieren Sie die Punkte  $t = 0$ ,  $t = 0.5$  und  $t = 1$  auf der Phasenkurve.



**Aufgabe 5:** Um die zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h einzuhalten, leitet ein Autofahrer rechtzeitig vor einer geschlossenen Ortschaft den Bremsvorgang ein.

In welcher Entfernung vor dem Ortsschild muss er mit dem Bremsvorgang beginnen, wenn seine Geschwindigkeit 100 km/h beträgt und die Bremsverzögerung während der Bremsdauer  $T$  linear von 0 auf  $0.7g$  ( $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ ) ansteigt?

- a) Skizzieren Sie den Verlauf der Beschleunigung und der Geschwindigkeit des Bremsvorgangs.



- b) Bestimmen Sie zunächst die Dauer  $T$  der Verzögerung.

$T =$  4,045 s

- c) In welcher Entfernung  $s$  vor dem Ortsschild beginnt der Bremsvorgang?

$s =$  93,64 m



**Aufgabe 6:** Eine von einem Motor angetriebene Scheibe dreht sich um ihre Achse. Auf einem Messschrieb wurde die Winkelgeschwindigkeit  $\dot{\alpha}(t)$  der Scheibe festgehalten.

Ermitteln Sie daraus den Verlauf des Drehwinkels  $\alpha(t)$  und der Winkelbeschleunigung  $\ddot{\alpha}(t)$  und zeichnen Sie diese maßstabsrichtig in die Diagramme ein.

Für die Anfangsbedingungen gilt:  $\alpha(t=0) = 0$ .

