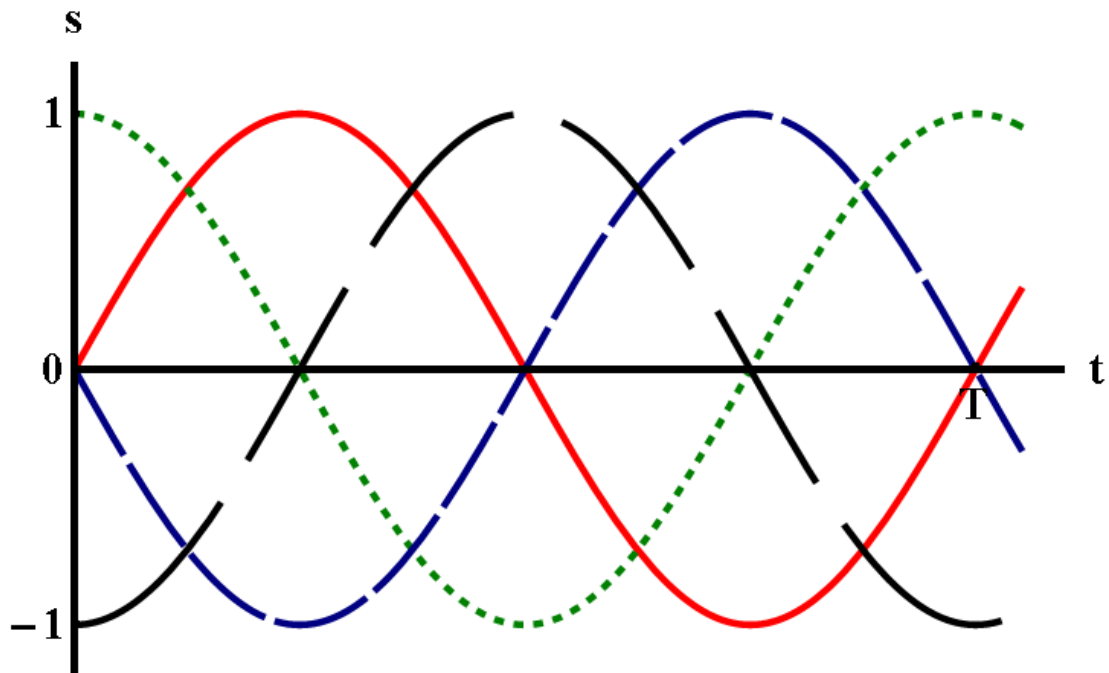


09 Harmonische Schwingungen im Zeit-Diagramm

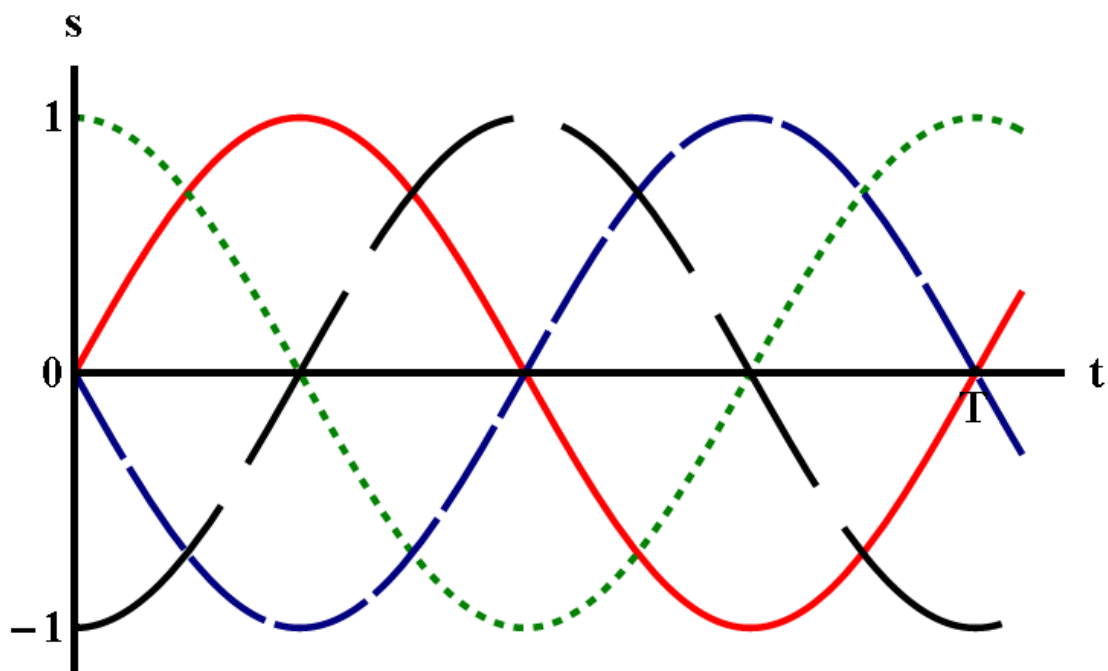
- 1 Zum Zeitpunkt $t=0$ wird ein Pendel zur harmonischen Schwingung angeregt. Dabei gibt es mehrere Möglichkeiten der Anregung, die zu unterschiedlichen Ortskurven im t - s -Diagrammen führen. Ordnen Sie die folgenden Ortskurven den entsprechenden Schwingungsanregungen zu:

- - - - - Pendel wird nach oben ausgelenkt und zum Zeitpunkt $t=0$ losgelassen
 ————— Pendel wird _____
 - - - - - Pendel wird _____
 - - - - - Pendel wird _____



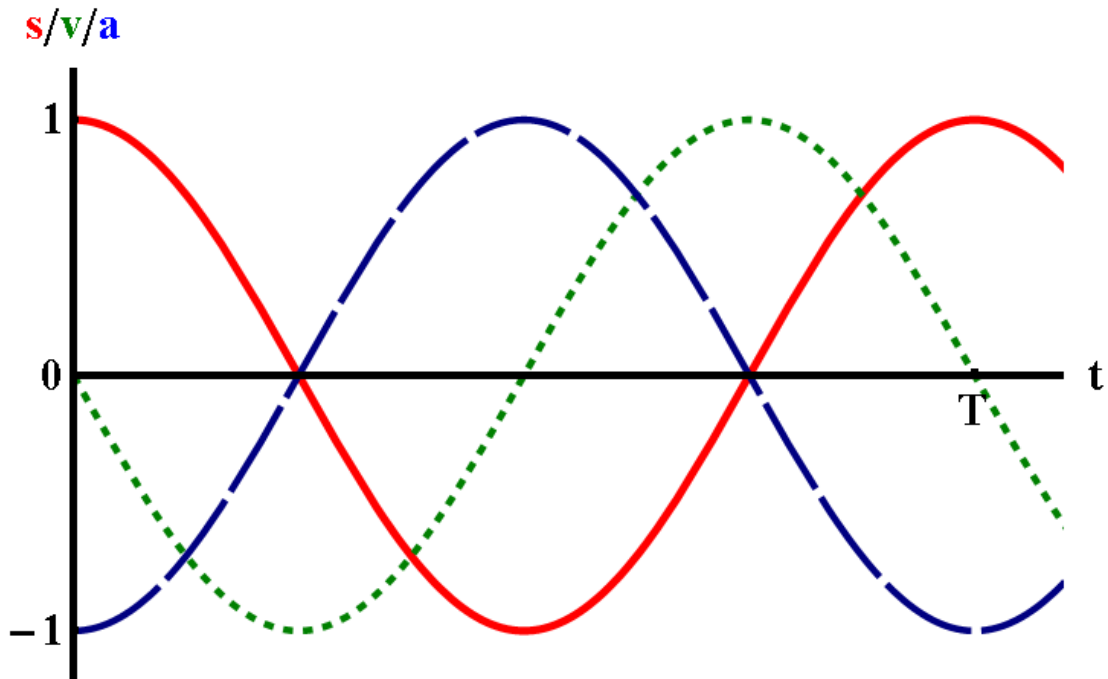
- 2 Die Ortskurve einer harmonischen Schwingung in einem t - s -Diagramm hängt auch von der Anfangsphase (Startphase) φ_0 ab. Ergänzen Sie die folgenden Ortsgleichungen um die entsprechenden Anfangsphasen φ_0 und den Funktionsnamen.

- - - - - $s(t) = \underline{\quad} s_0 \underline{\quad} (\omega t) = s_0 \sin(\omega t \underline{\quad})$
 ————— $s(t) = \underline{+} s_0 \underline{\text{Sin}} (\omega t) = s_0 \sin(\omega t \underline{+} \underline{0})$
 - - - - - $s(t) = \underline{\quad} s_0 \underline{\quad} (\omega t) = s_0 \sin(\omega t \underline{\quad})$
 - - - - - $s(t) = \underline{\quad} s_0 \underline{\quad} (\omega t) = s_0 \sin(\omega t \underline{\quad})$

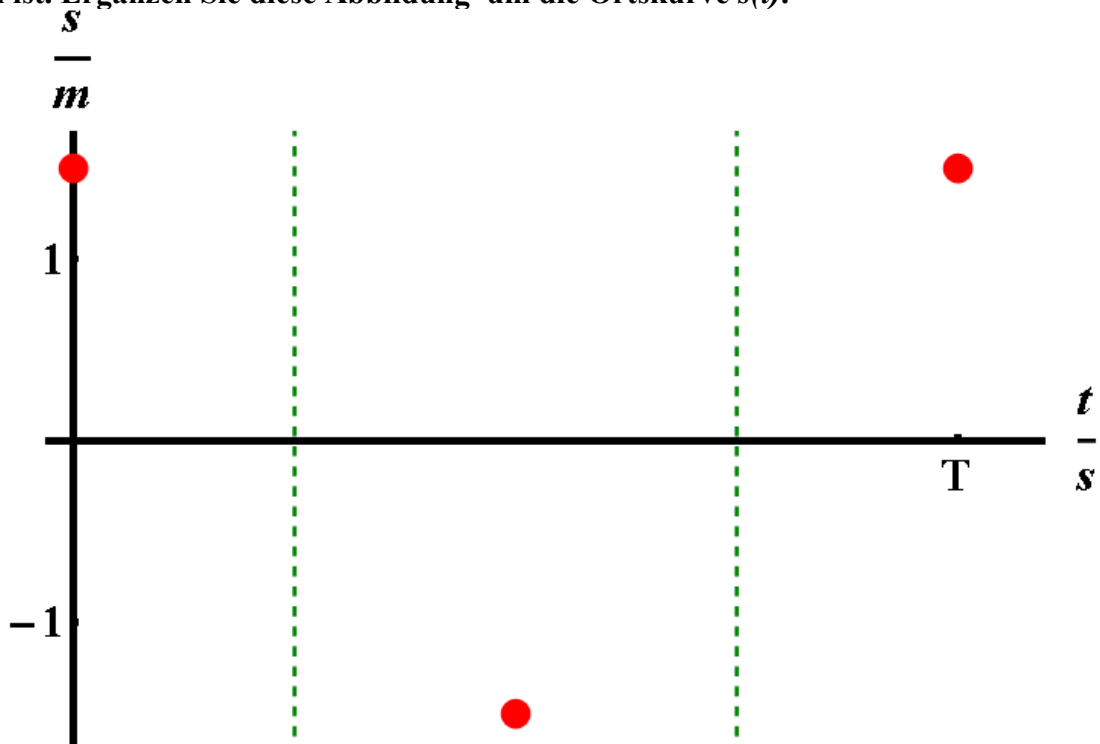


- 3 Aus der Ortskurve einer harmonischen Schwingung ergibt sich durch Ableitung nach der Zeit die Geschwindigkeits- bzw. Beschleunigungsgleichung $[v(t)$ bzw. $a(t)]$. Ordnen Sie die folgenden Geschwindigkeits- und Beschleunigungskurven der entsprechenden Ortskurve zu:

----- $(t) = \ddot{s}(t)$: _____
 _____ $(t) = \dot{s}(t)$: Ortsgleichung
 ----- $(t) = \ddot{s}(t)$: _____



- 4 In der folgenden Abbildung geben die Punkte die Ortskoordinaten $(t|s)$ an, an denen der Geschwindigkeits-Betrag $v(t)$ einer harmonischen Schwingung 0 ist. Die gestrichelten vertikalen Linien geben den Zeitpunkt an, an denen der Geschwindigkeits-Betrag $v(t)$ dieser Schwingung maximal ist. Ergänzen Sie diese Abbildung um die Ortskurve $s(t)$.

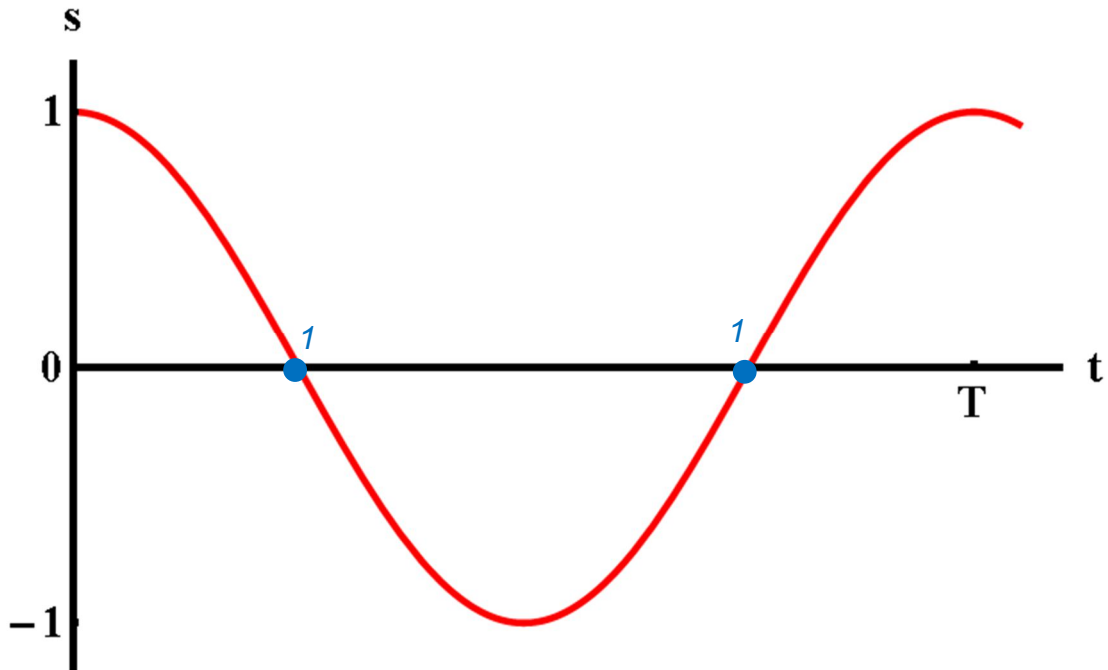


5 Markieren Sie in dem folgenden t - s -Diagramm durch Punkte und Ziffern:

- 1 Punkte, an denen die Auslenkung 0 beträgt
- 2 Punkte mit maximaler Auslenkung
- 3 Punkte mit maximaler Geschwindigkeit
- 4 Punkte mit minimaler Geschwindigkeit
- 5 Punkte mit minimalem Geschwindigkeits**betrag**
- 6 Umkehrpunkte
- 7 Punkte mit maximaler Rückstellkraft
- 8 Punkte mit geringstem Beschleunigungs**betrag**

(Verwenden Sie Ziffern, um einen Punkt mit mehreren Eigenschaften zu belegen !)

Es können an einem Punkt im Diagramm mehrere Ziffern eingetragen sein.

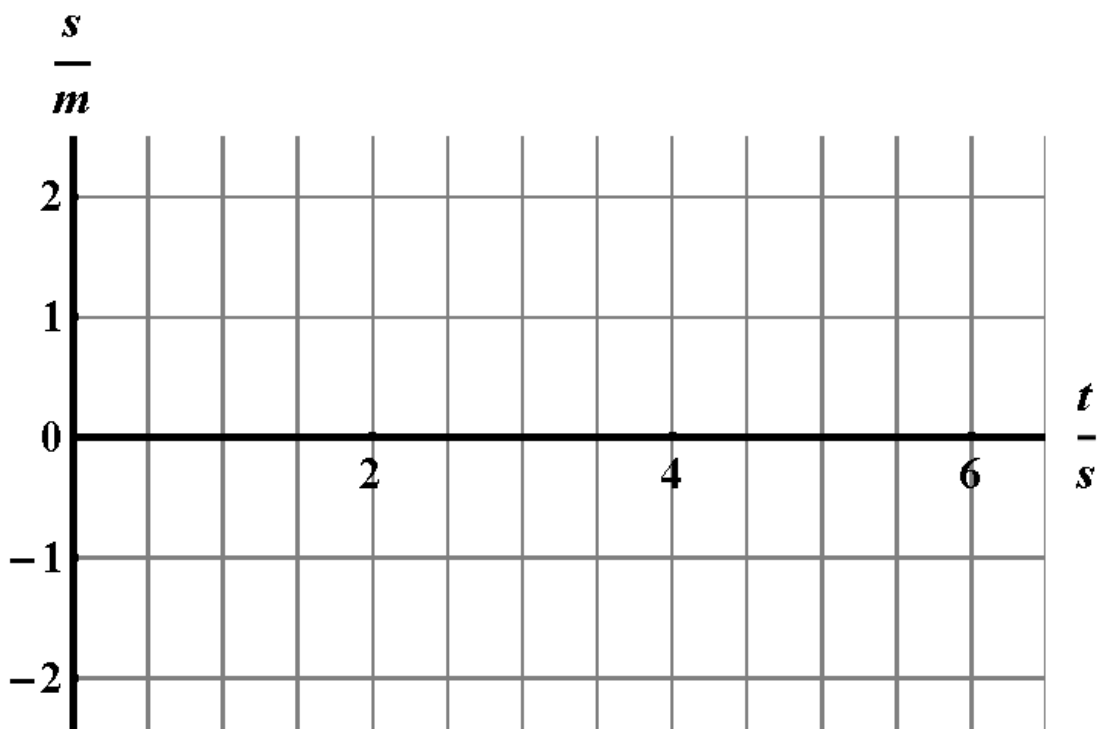


**6 Skizzieren Sie in das folgende t - s -Koordinatensystem den Verlauf der Ortskurve mit der Orts-
gleichung**

$$s(t) = 1,5 \text{ m} \cdot \sin(1,50 \text{ s}^{-1} t)$$

ohne Wertetabelle!

(eventuelle Nebenrechnungen auf dieses Blatt schreiben)

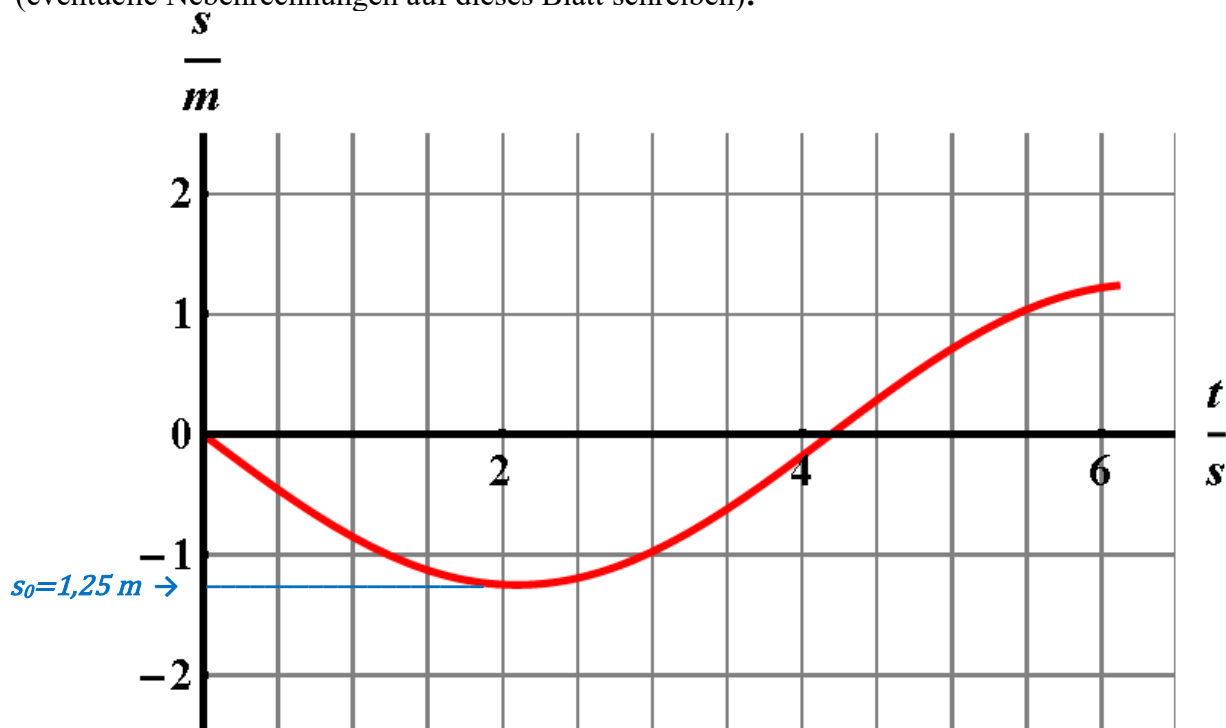


7

Benennen Sie die Parameter

 s_0 (Amplitude) ω () φ_0 ()und entnehmen Sie dem folgenden t - s -Diagramm die Werte dieser Parameter (mit Einheiten)

(eventuelle Nebenrechnungen auf dieses Blatt schreiben):

Geben Sie die Ortsgleichung $s(t)$ zu dieser Ortskurve an.

8

Ergänzen Sie das folgende t - v -Diagramm um das dazu gehörige t - s -Diagramm (ohne Wertetabelle!):