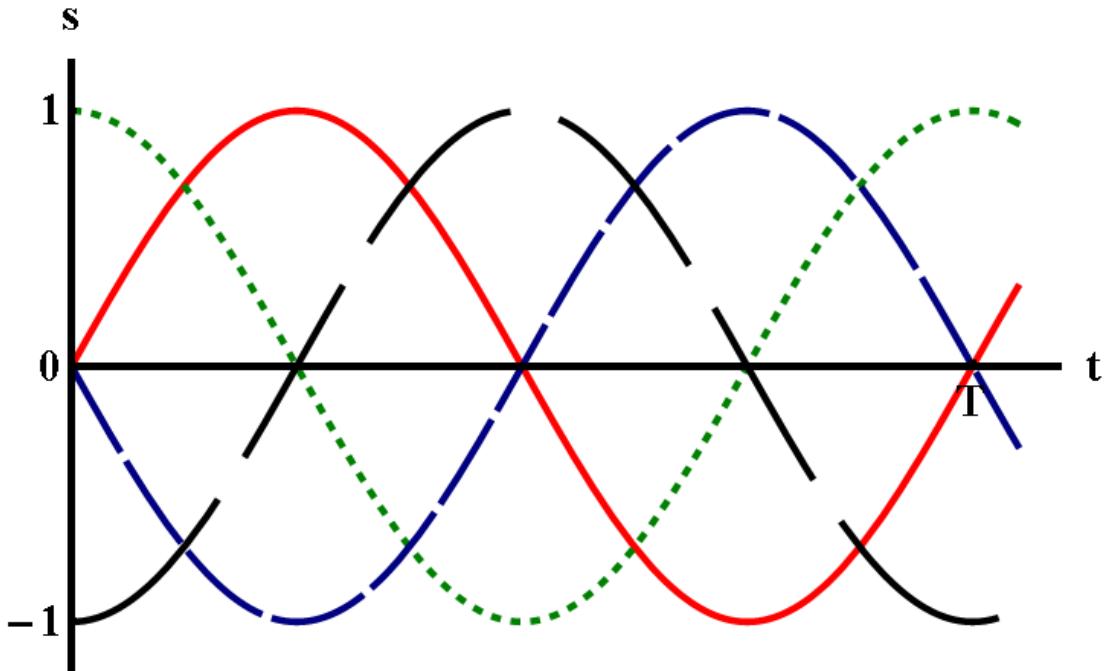


09 Harmonische Schwingungen im Zeit-Diagramm

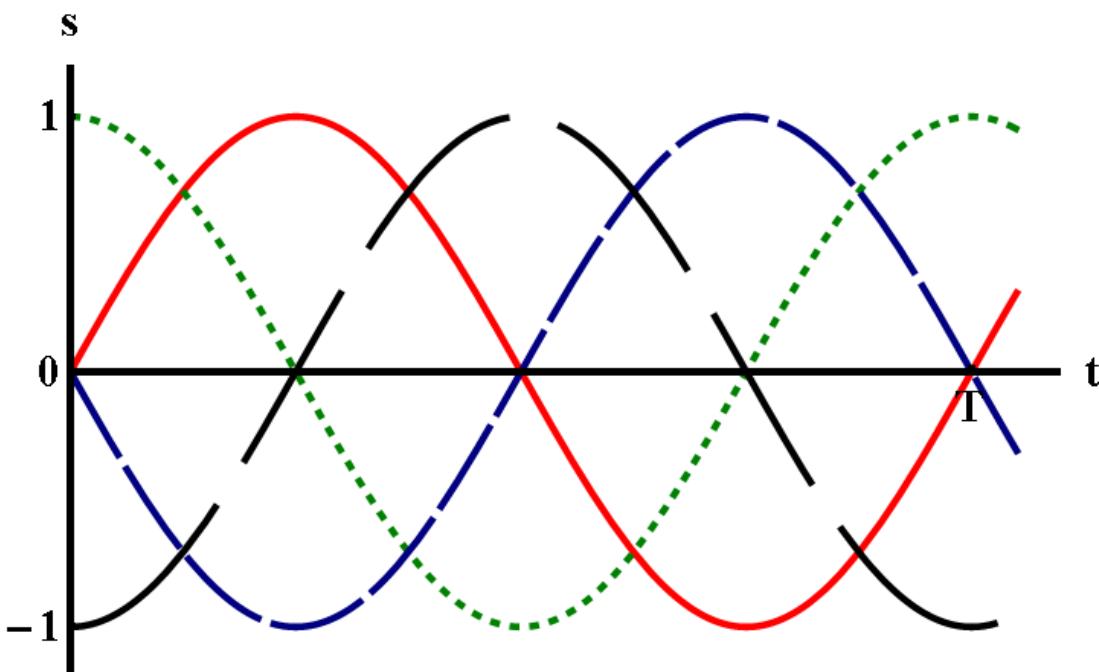
- 1 Zum Zeitpunkt $t=0$ wird ein Pendel zur harmonischen Schwingung angeregt. Dabei gibt es mehrere Möglichkeiten der Anregung, die zu unterschiedlichen Ortskurven im t - s -Diagrammen führen. Ordnen Sie die folgenden Ortskurven den entsprechenden Schwingungsanregungen zu:

-  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

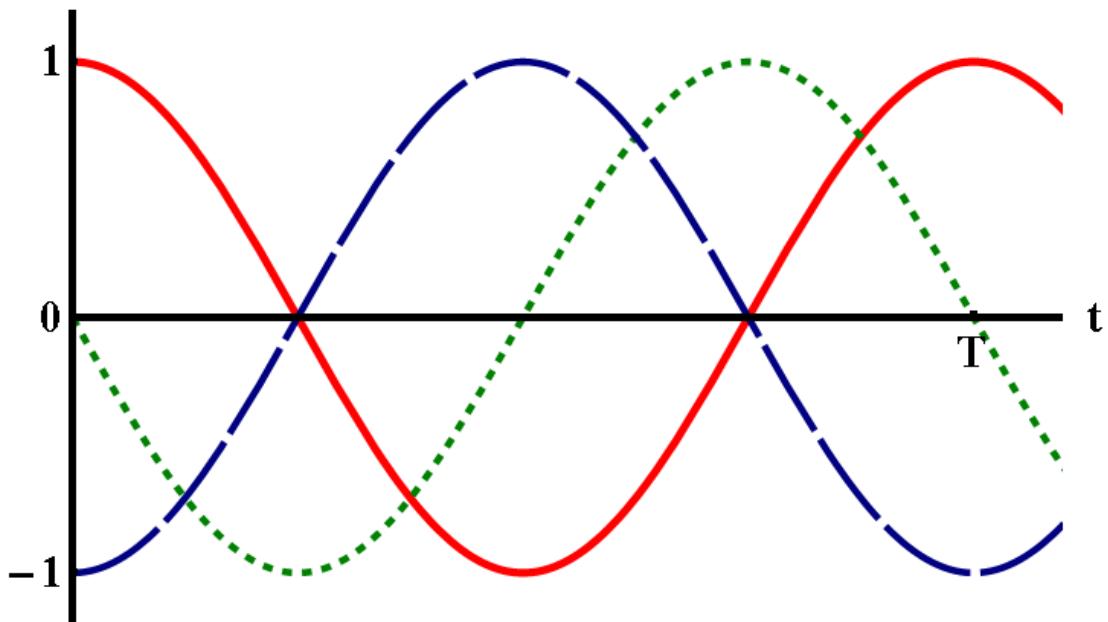
Aus der Ortskurve einer harmonischen Schwingung ergibt sich durch Ableitung nach der Zeit die Geschwindigkeits- bzw. Beschleunigungsgleichung [$v(t)$ bzw. $a(t)$]. Ordnen Sie die folgenden Geschwindigkeits- und Beschleunigungskurven der entsprechenden Ortskurve zu:

— (t) = \dot{s} (t): _____

— (t) = \ddot{s} (t): **Ortsgleichung** _____

— (t) = \dddot{s} (t): _____

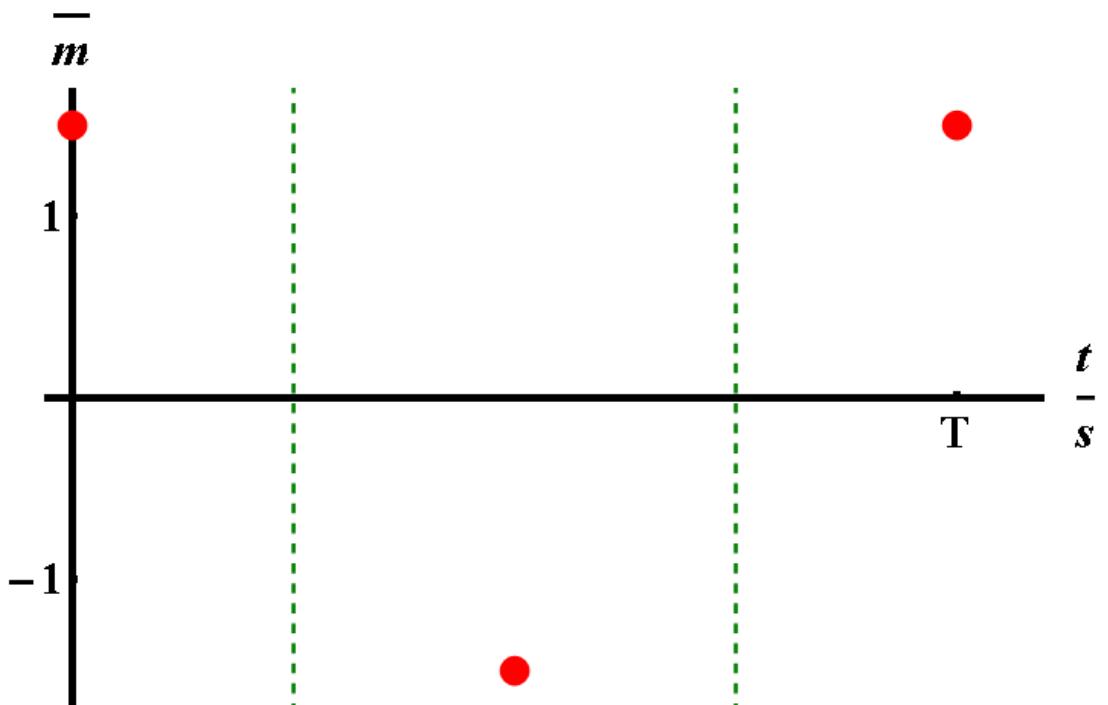
s/v/a



4

In der folgenden Abbildung geben die Punkte die Ortskoordinaten $(t|s)$ an, an denen der Geschwindigkeits-Betrag $v(t)$ einer harmonischen Schwingung θ 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 $s(t)$.

s



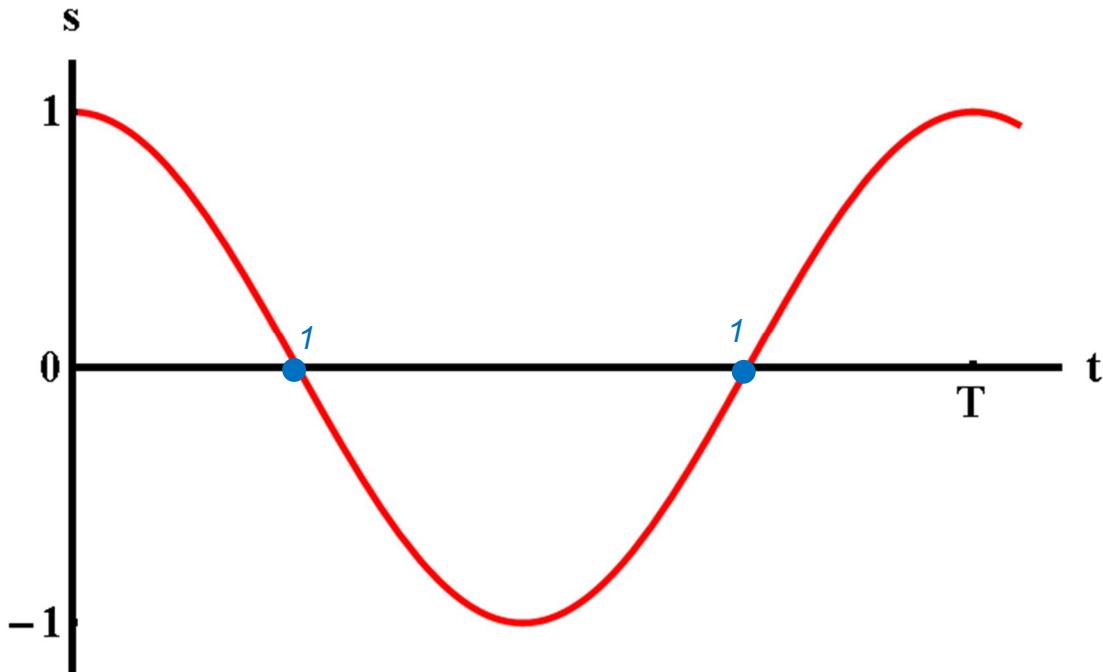
5

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 Geschwindigkeitsbetrag
- 6 Umkehrpunkte
- 7 Punkte mit maximaler Rückstellkraft
- 8 Punkte mit geringstem Beschleunigungsbetrag

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

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



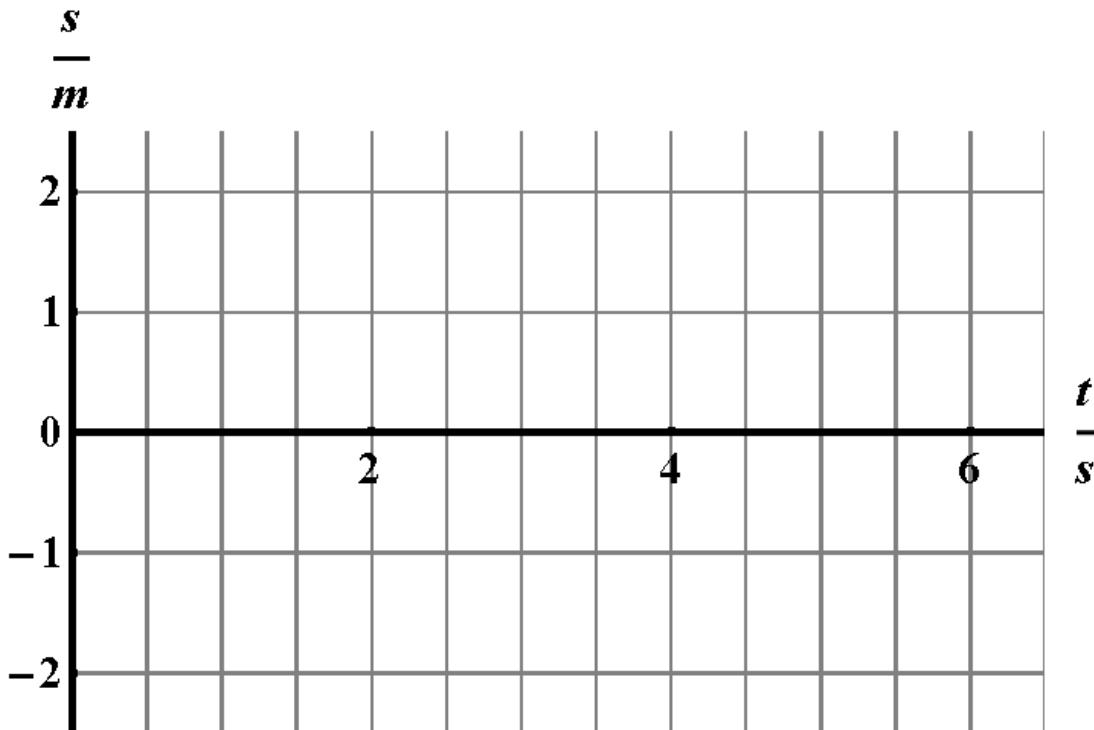
6

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)

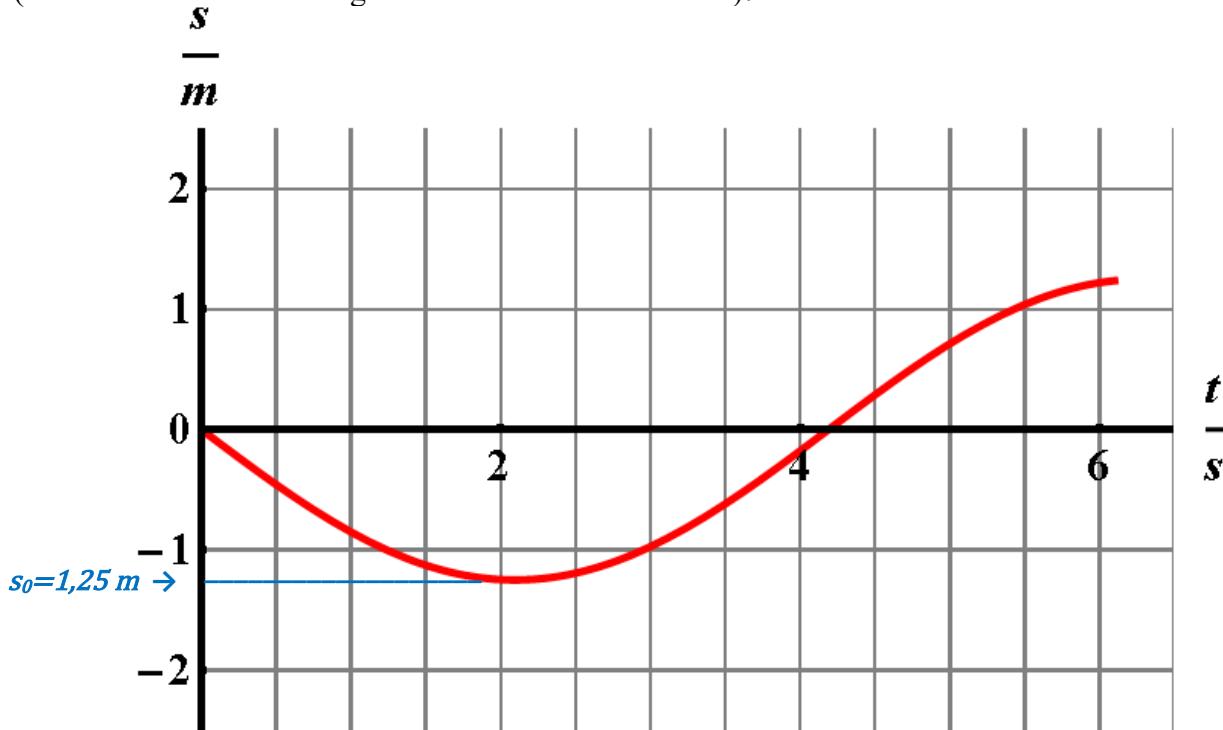


7

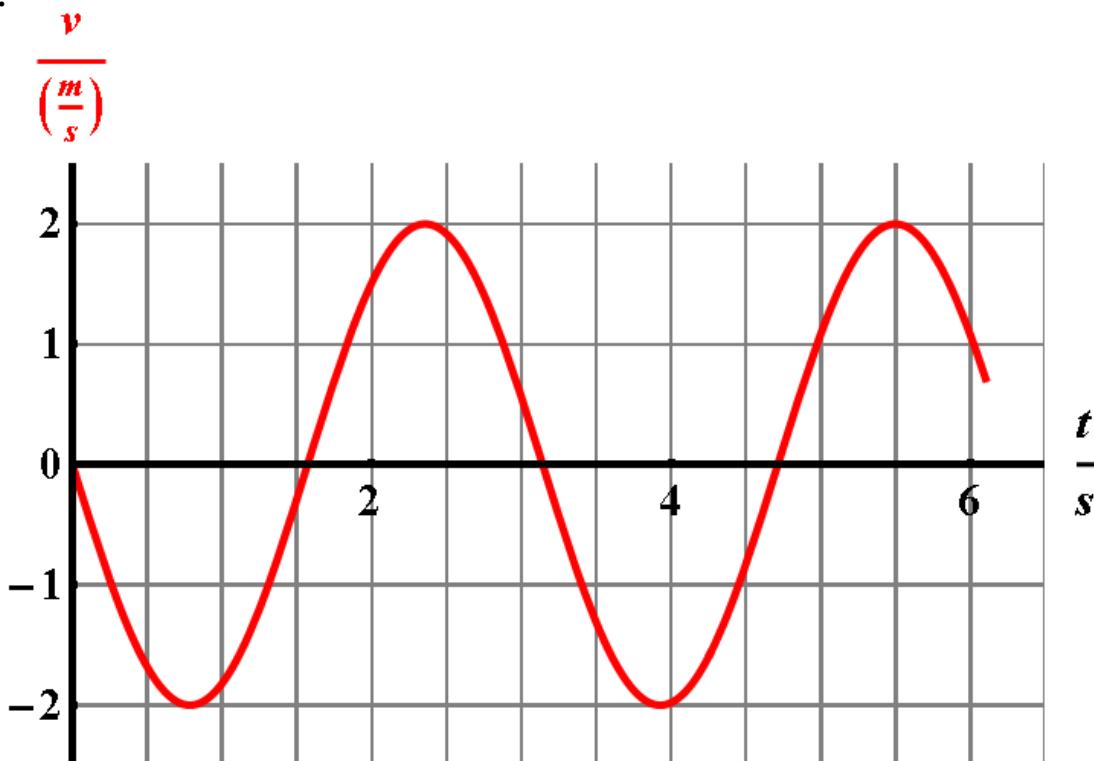
Benennen Sie die Parameter

 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!):

A