

## Lösungen ab Seite 2

### 1. Aufgabe:

#### Variante a)

Eine Schraubenfeder wird durch ein 50 g - Massestück um 5 cm gedehnt.  
Sie wird jetzt durch eine zusätzliche Kraft von **0,6 N** weiter nach unten gedehnt und zum Zeitpunkt  $t = 0$  losgelassen!  
Berechne alle relevanten Größen der Schwingung und zeichne alle Diagramme!

#### Variante b)

Eine Schraubenfeder wird durch ein 50 g - Massestück um 5 cm gedehnt.  
Sie wird jetzt durch eine zusätzliche Kraft von **0,3 N** weiter nach unten gedehnt und zum Zeitpunkt  $t = 0$  losgelassen!  
Berechne alle relevanten Größen der Schwingung und zeichne alle Diagramme!

### 2. Aufgabe:

Stelle den Zusammenhang von Kreisbewegung und Schwingung grafisch dar und leite daraus das Zeit – Elongationsgesetz her!  
Leite daraus das  $t - v$  - Gesetz her! (Nicht über die Ableitung des  $t - s$  - Gesetzes!)

## Lösungen

## Lösung A1

## Variante a) (F = 0,6 N)

```
.05*9.81/.05      9.81      .4485701465
Ans=1
.6/9.81           9.81      2.229305734
Ans=F
.0611620795      9.81      2.229305734
Ans=S
.0611620795      2*pi*sqrt(.05/9.81)->T  14.00714104
2*pi*sqrt(.05/9.81)->T
```

$D = 9,81 \text{ N/m}$ ;  $s_{\max} = 0,061 \text{ m}$ ;  $s(0) = -0,061 \text{ m}$ ;

**$s(0) = -0,061 \text{ m}$  ?? Achtung:  $0,06 \text{ m} > 0,05 \text{ m}$**  Das heißt, dass der Körper am oberen Umkehrpunkt nicht mehr durch die Feder gezogen wird, kein linearer Kraftansatz, keine Harmonische Schwingung (Das Massestück hängt sich eventuell aus der Feder aus! **Siehe auch unten  $a_{\max}$  !!**

$m = 0,05 \text{ kg}$ ;  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{D}} = 0,45\text{s}$

$f = 2,23 \text{ Hz}$ ;  $\omega = 14,0 \text{ s}^{-1}$ ;  $\Delta\phi = -T/4$ ;  $v_{\max} = 0,86 \text{ m/s}$ ;  $a_{\max} = 12 \text{ m/s}^2 \rightarrow$

**$a_{\max} = 12 \text{ m/s}^2$  ?? Achtung:** Die Schwingung ist so nicht möglich, weil es zumindest im oberen Umkehrpunkt keine Beschleunigung größer als  $g$  geben kann!

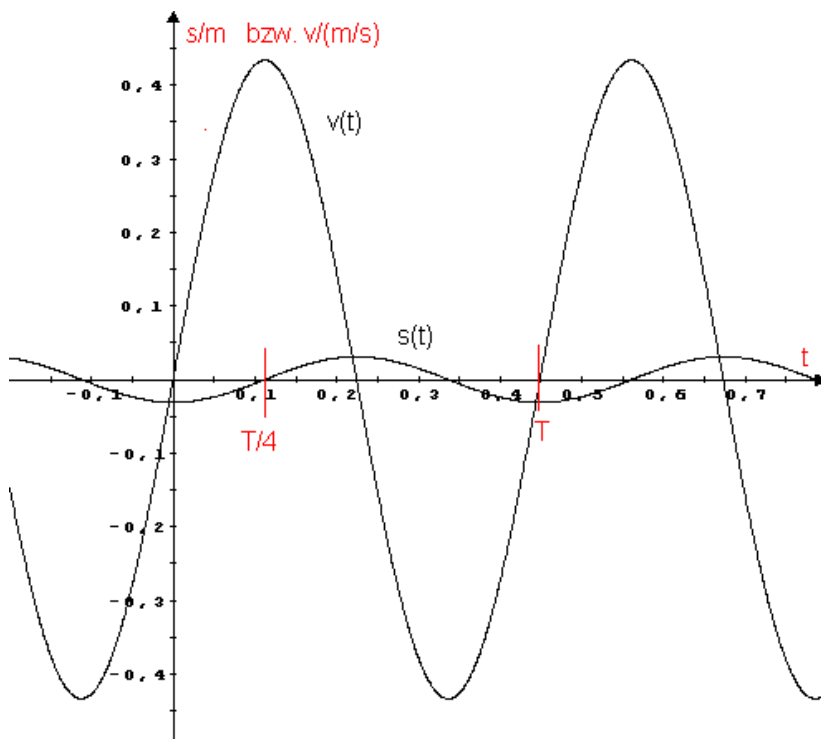
## Variante b) (F = 0,3 N)

$D = 9,81 \text{ N/m}$ ;  $s_{\max} = 0,031 \text{ m}$ ;  $s(0) = -0,031 \text{ m}$ ;

$m = 0,05 \text{ kg}$ ;  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{D}} = 0,45\text{s}$

$f = 2,23 \text{ Hz}$ ;  $\omega = 14,0 \text{ s}^{-1}$ ;  $\Delta\phi = -T/4$ ;

**Außer  $s_{\max} = 0,031 \text{ m}$ ;  $v_{\max} = 0,43 \text{ m/s}$ ;  $a_{\max} = 6 \text{ m/s}^2$  hat sich nichts geändert!**

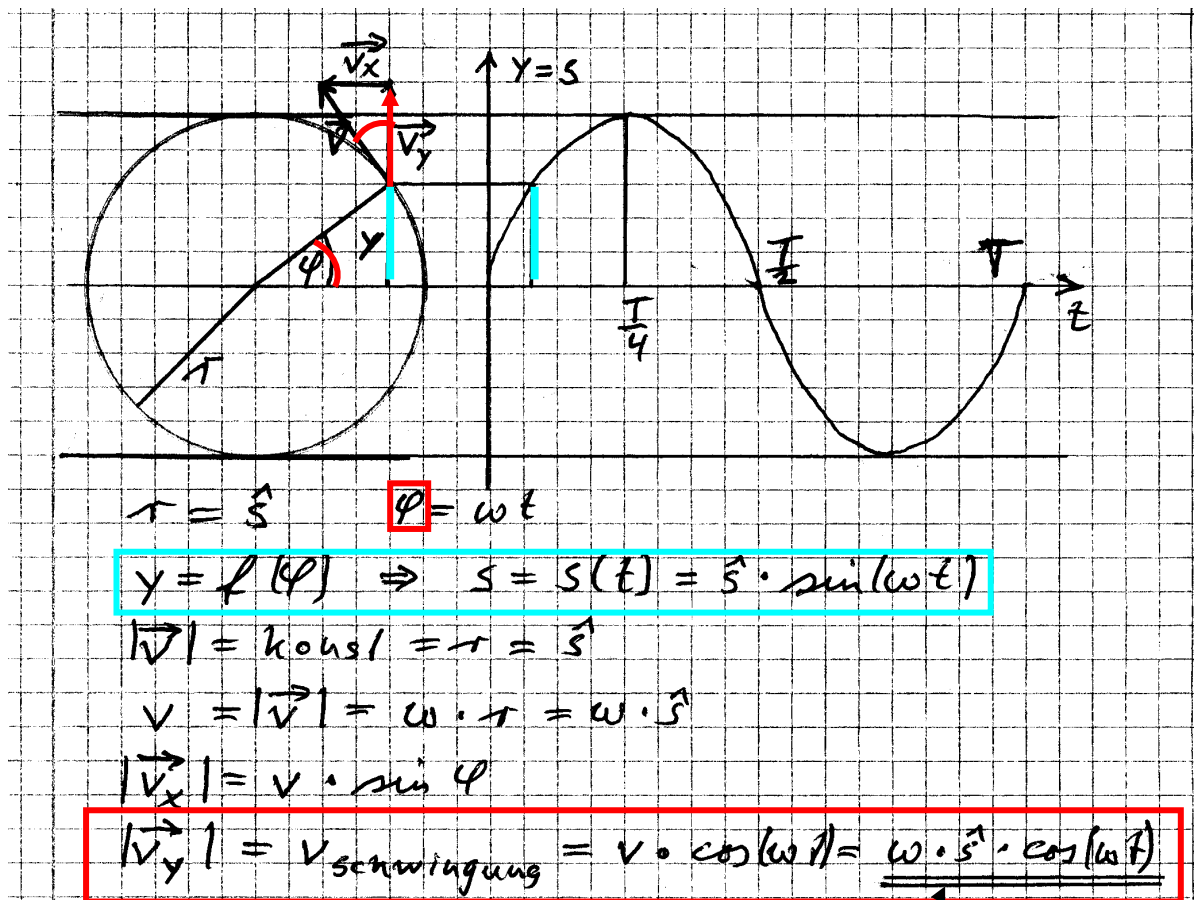


Das Diagramm für  $a(t)$  muss wegen des Maßstabes in ein Extra Koordinatensystem. Es ist – glaube ich – klar, wie es aussehen muss.

### Lösung der zweiten Aufgabe

Stelle den Zusammenhang von Kreisbewegung und Schwingung grafisch dar und leite daraus das **Zeit – Elongationsgesetz** her!

Leite daraus **das t – v - Gesetz** her! (Nicht über die Ableitung des t – s – Gesetzes!)



Übrigens:  $s(t) = s_{\max} \sin(\omega t) \rightarrow v(t) = s'(t) = \omega s_{\max} \cos(\omega t) \rightarrow$  Das stimmt also ☺