
Die Formelsammlung und der Taschenrechner TI30X Pro sind zugelassen.

Zeit: 60 Minuten

Aufgabe	1	2	3	4	5	6
Punkte						

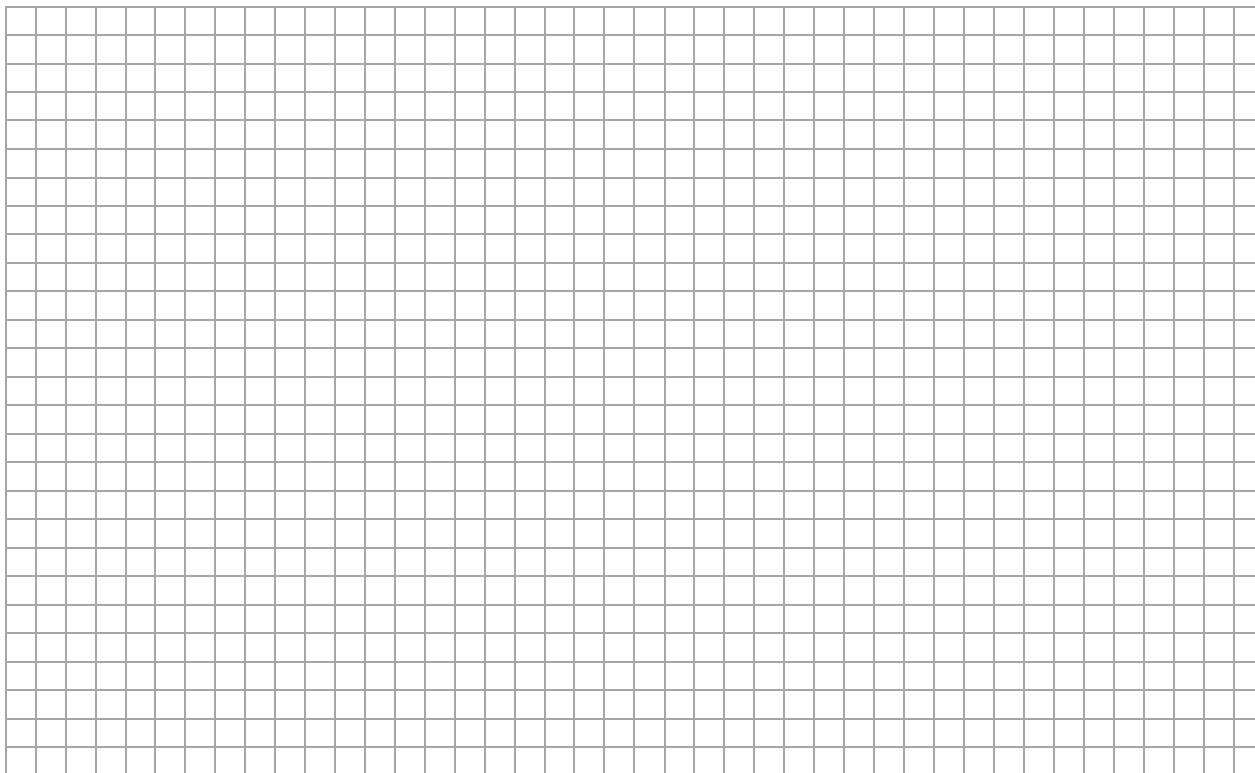
Summe:

Note:

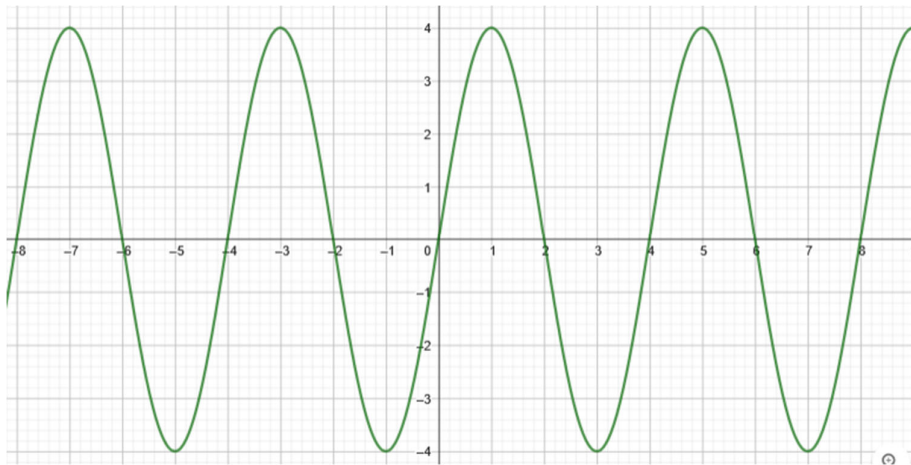
Insgesamt gibt es 20 Punkte.

1. (3 Punkte) Es geht um Schwingungen der Form $s(t) = A \sin(b t + d)$

- a) Es gilt $A = 3$, $b = \pi$ und $d = 0.5 \pi$. Wie gross ist die Schwingungsdauer T ?
- b) Es gilt $A = 0.5$, $b = 1$ und $d = 0.25\pi$. Beschreiben Sie, wie der Graph aussieht im Vergleich zu $f(t) = \sin(t)$



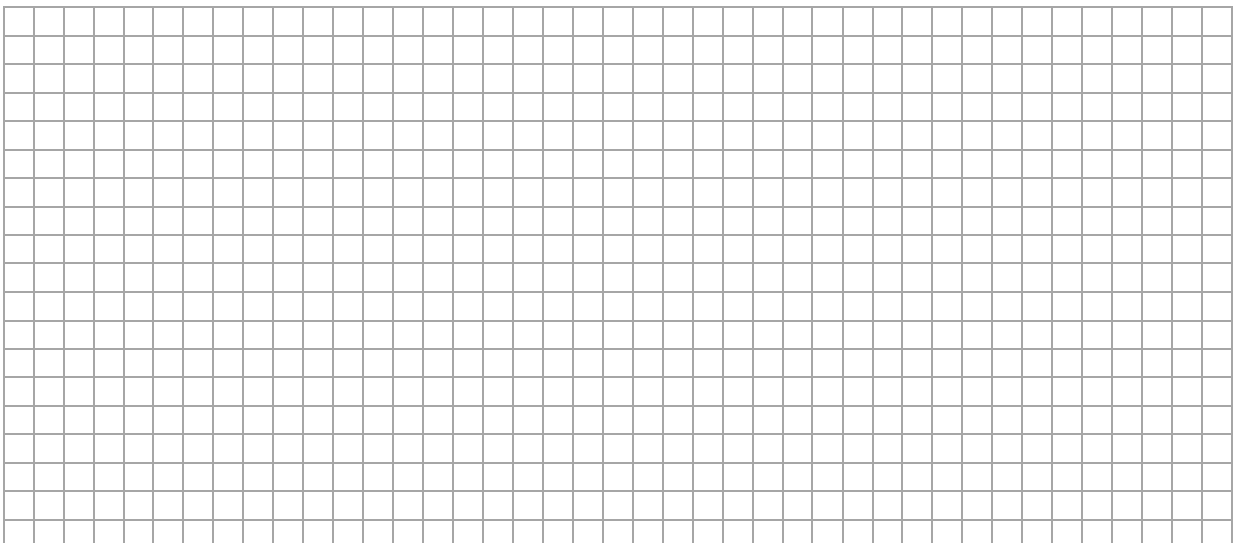
2. (2 Punkte) Wie lautet die Gleichung der abgebildeten Schwingung?

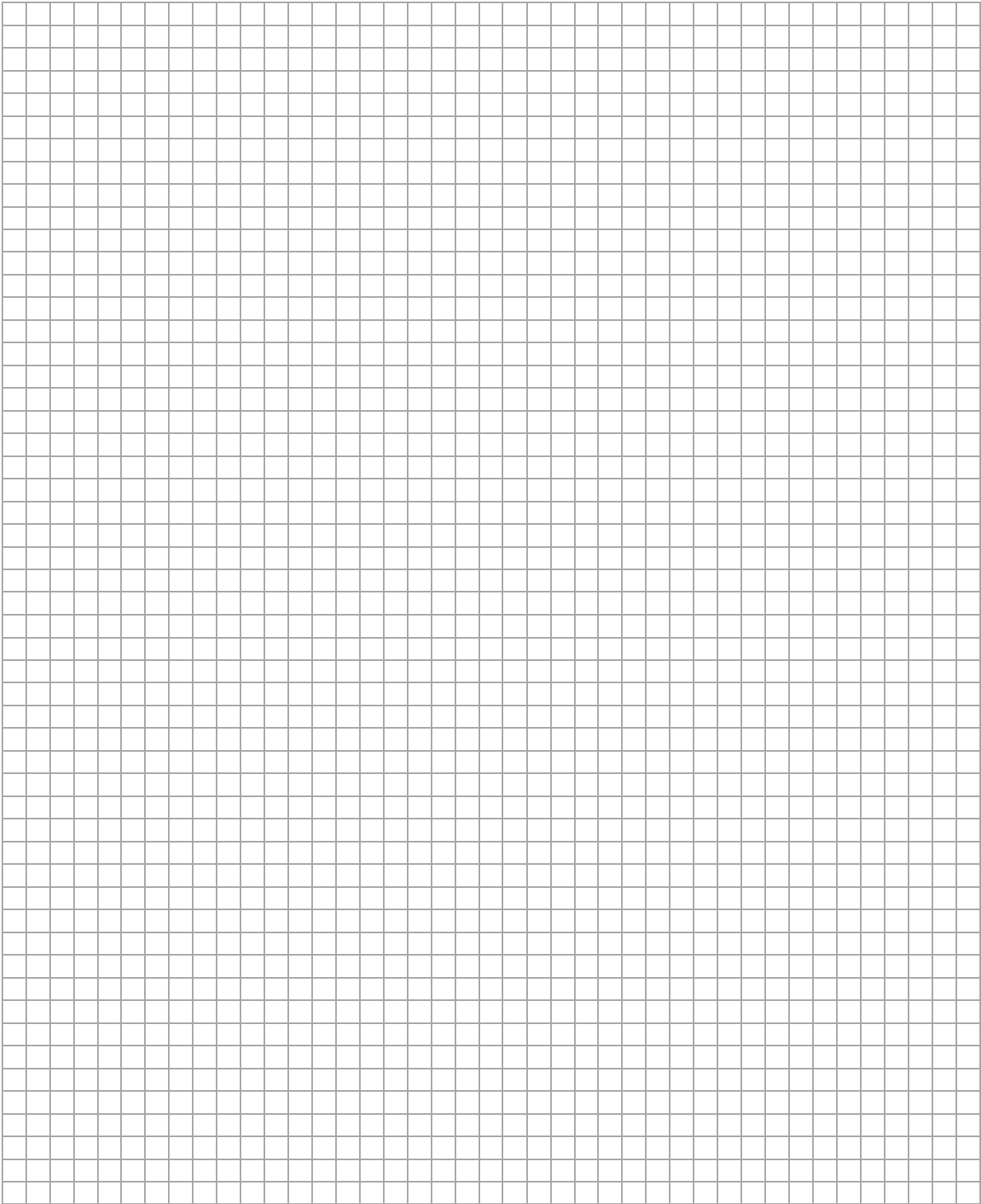


3. (1+2+2+2+1+1=9 Punkte) Ein Körper der Masse $m=42\text{g}$ ist an einer Feder befestigt und in die Ruhelage gebracht. Dann wird der Körper 20cm nach unten gezogen und losgelassen. Er schwingt mit einer Periodendauer von 8s .

~~Wie gross ist die Federkonstante?~~

- Wie lange dauert es, bis der Körper erstmals die Ruhelage durchquert?
- Wie lautet die Bewegungsgleichung $f(x)$, wenn wir die Zeitmessung beim ersten Durchqueren der Ruhelage beginnen? ($x = 0$)
- Notieren Sie die Ableitung (Geschwindigkeit) und die zweite Ableitung (Beschleunigung).
- Welche Auslenkung und welche Geschwindigkeit hat der Körper 0.5s nach dem ersten Durchqueren der Ruhelage?
- Welche Maximalgeschwindigkeit erreicht der Körper?
- Wie gross ist die maximale Beschleunigung auf den Körper?





4. (9 Punkte) Leiten Sie die folgenden Funktionen ab

a) $a(x) = \frac{1}{\sqrt[3]{x^4}}$

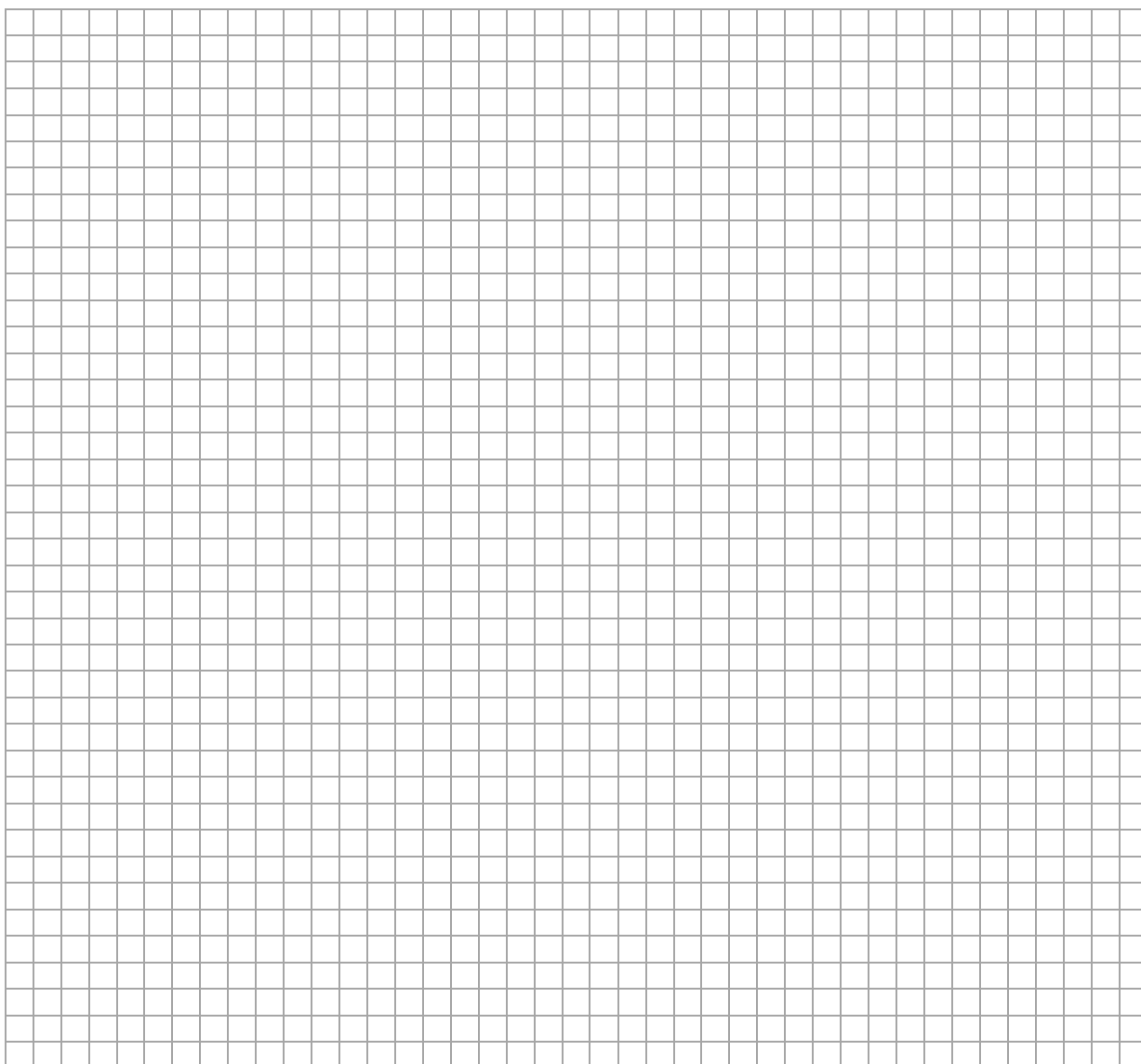
b) $b(x) = 3 \sin(x^2)$

c) $c(x) = (x^2 + 4x + 2)^4$

d) $d(x) = \sin(x) \cdot \cos(x) \cdot x^3$

e) $e(x) = \frac{x^2+3}{x^2-4x}$

f) $f(x) = \frac{\sin(x)}{\cos(x)}$

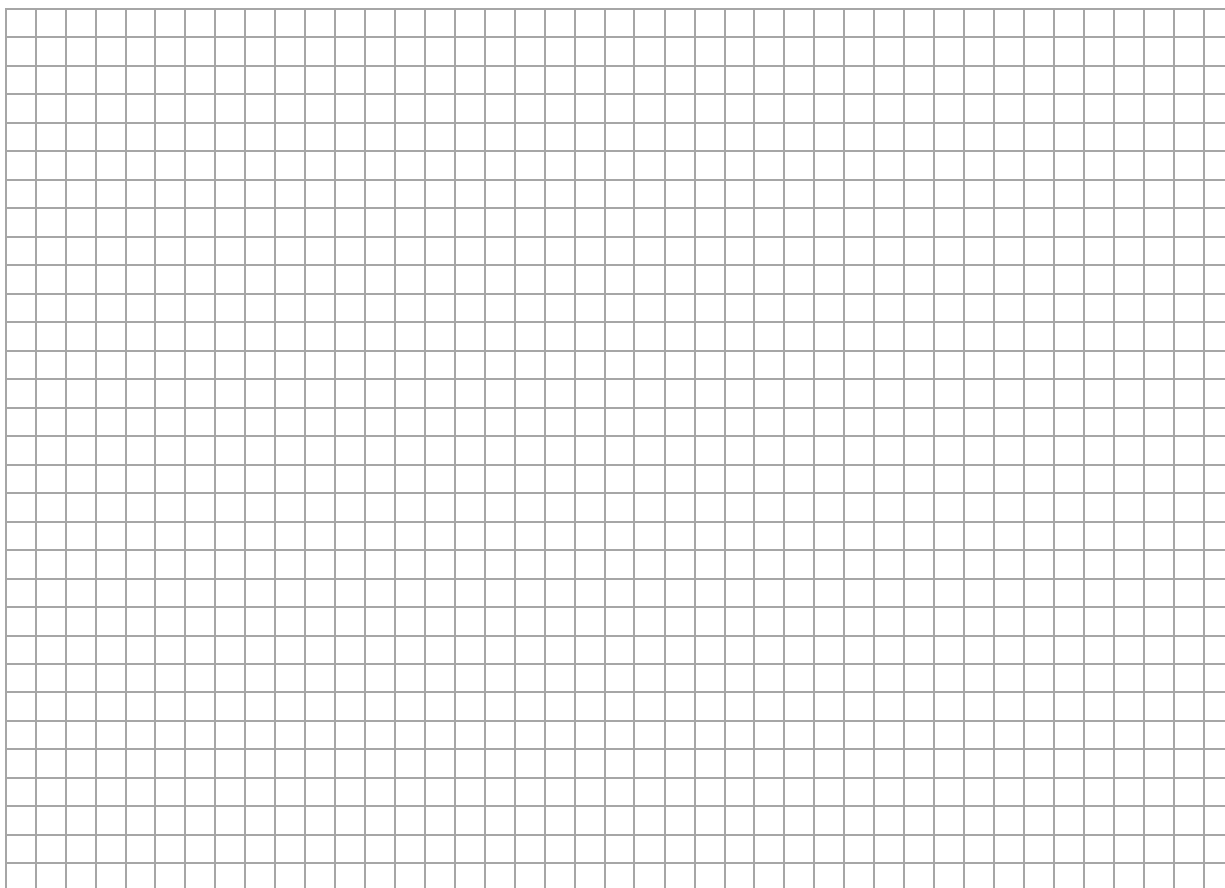


5. (5 Punkte) Es geht um die folgende Aussage.

«Hat $g'(x)$ an der Stelle $x = a$ eine Nullstelle,
so hat auch $h'(x)$ an der Stelle $x = a$ eine Nullstelle.»

Überprüfen Sie, ob diese Aussage für die folgenden Funktionen stimmt. Sie dürfen die verschiedenen Ableitungsregeln verwenden. Ausserdem sollten Sie wissen, welches die Nullstellen von Sinus und Cosinus sind. Sie können das auch in der Formelsammlung finden.

- a) $g(x) = \sin(x)$ und $f(x) = x^2 + 2x + 1$ und $h(x) = f(g(x))$
b) $g(x) = \sin(x)$ und $f(x) = x^2 + 2x + 1$ und $h(x) = f(x) \cdot g(x)$
c) $g(x) = \sin(x)$ und $f(x) = x^2 + 2x + 1$ und $h(x) = g(f(x))$



Lösungen:

- 1) a) $s(t)=3 \sin(\pi t+0.5 \pi)$ Halbe Auslenkung, gleiche Schwingungsdauer, um 0.25π nach links verschoben
- 2) $s(t)=4 \sin (\pi/2 t)$
- 3) a) $2s$ b) $f(x)=0.2 \sin (\pi/4 t)$ c) $f'(x)=0.05 \pi \cos(\pi/4 t)$ d) $f''(t)=-0.0125 \pi \sin (\pi/4 t)$
d) Amplitude 0.08, Geschwindigkeit 0.145 e) 0.157 f) 0.12p
- 4) $a'(x)=-4/3 x^{-7/3}$ $b'(x)=6x \cos(x^3)$ $c'(x)=4(2x+4)(x^2+4x+2)^3$
 $d'(x)= (\cos^2(x)-\sin^2(x)) x^3+ 3 x^2 \sin(x) \cos(x)$
5 a) ja, b nein, c nein.