



**Übungsklausur 2 zur  
Eignungsprüfung  
Mathematik  
Q1**

## Bearbeitungshinweise

Bearbeitungszeit: 90 Minuten

Verbotenes Hilfsmittel: Handy

Erlaubte Hilfsmittel: Taschenrechner, schülereigene Wörterbücher (Deutsch/Muttersprache), schülereigene gedruckte Formelsammlung eines Schulbuchverlages

Gestelltes Material: Aufgabenset, kariertes Papier, schuleigene Formelsammlung

Schreiben Sie Ihren Namen und Ihre Berechnungen gut lesbar auf das gestellte karierte Papier. Sie können auch für Ansätze oder Teillösungen Bewertungseinheiten erhalten.

Nach Ablauf der Bearbeitungszeit muss das Aufgabenset und sämtliches Papier abgegeben werden.

Für das Bestehen der Eignungsprüfung müssen Sie mindestens 22 Bewertungseinheiten (46% von 48 möglichen Bewertungseinheiten) erreichen.

Viel Erfolg!

## Aufgabenstellung

1) Berechnen Sie die Nullstellen der Funktion, indem Sie die Rechenschritte dokumentieren.

a) Funktion  $g$  mit der Gleichung  $g(x) = -\frac{1}{3}x^3 + 6x^2 - 27x$

(2 BE)

b) Funktion  $r$  mit der Gleichung  $h(x) = -5 \cdot \sin x$

Hinweis:  $x$  ist das Bogenmaß des Winkels.

(2 BE)

c) Funktion  $f$  mit der Gleichung  $f(x) = (-8x - 48) \cdot e^{-\frac{1}{4}x+1}$

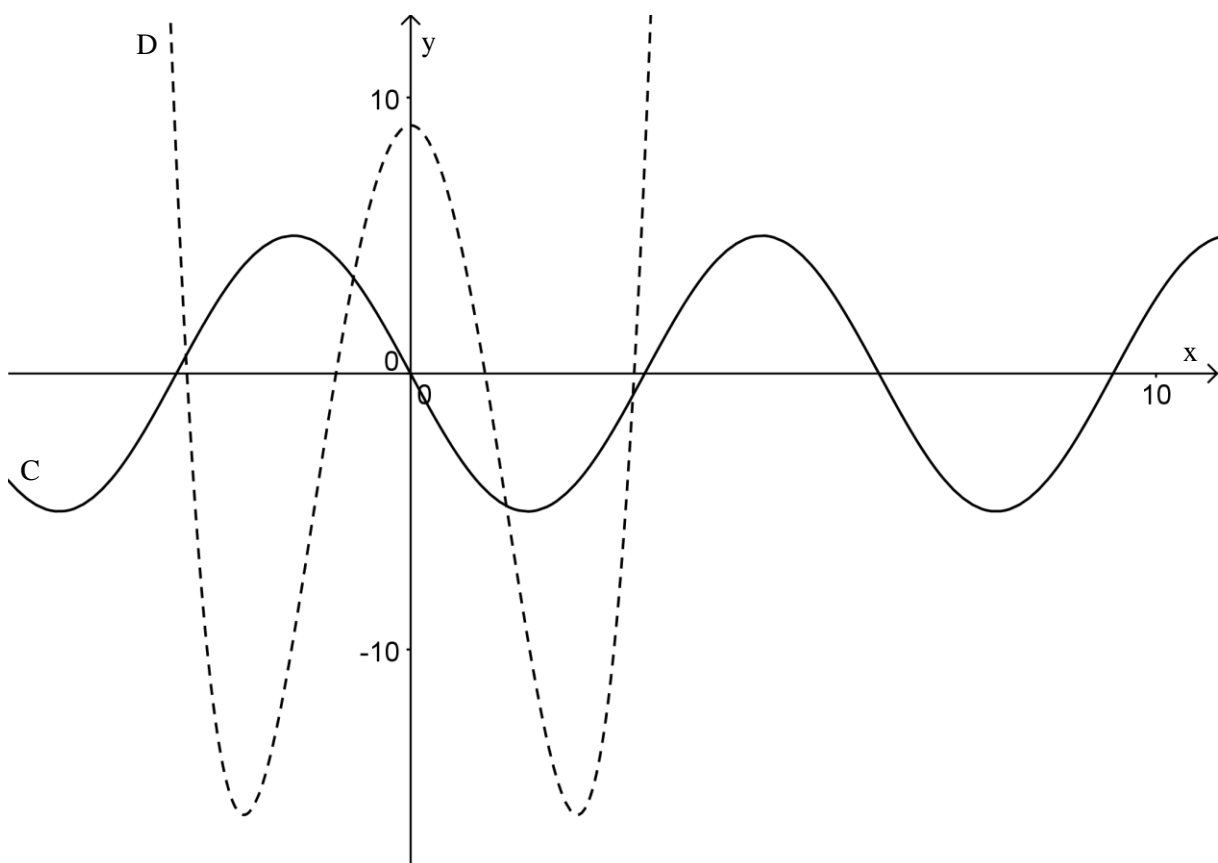
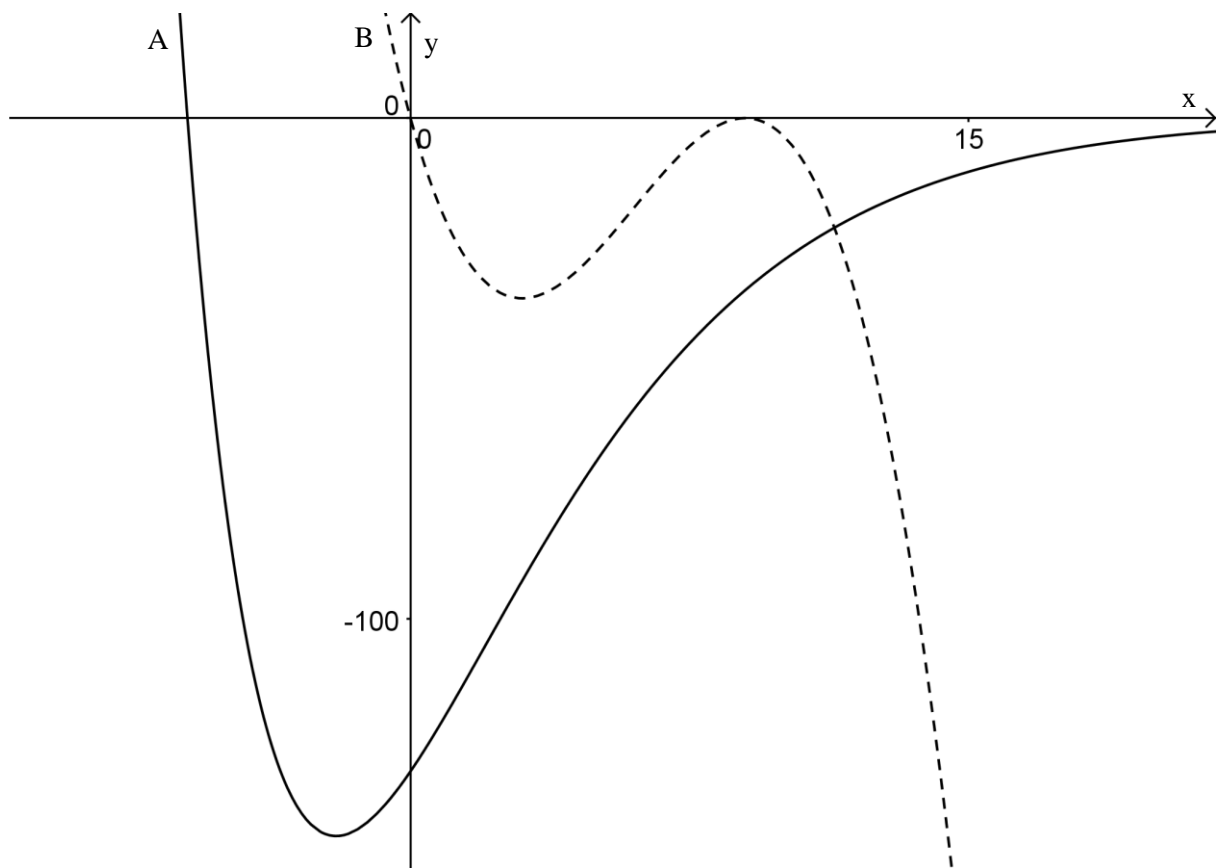
(2 BE)

d) Funktion  $h$  mit der Gleichung  $r(x) = x^4 - 10x^2 + 9$

(4 BE)

- 2) Die unten abgebildeten Graphen A, B, C und D gehören jeweils zu einer Funktion aus Aufgabe 1.  
Ordnen Sie jedem Graphen eine Funktion aus Aufgabe 1 zu.

(4 BE)



- 3) Die Funktion  $g$  besitzt die Gleichung  $g(x) = -\frac{1}{3}x^3 + 6x^2 - 27x$ .
- Berechnen Sie die ersten drei Ableitungsfunktionen der Funktion  $g$ . **(3 BE)**
  - Berechnen Sie den Wendpunkt  $W$  des Graphen der Funktion  $g$ . **(3 BE)**
  - Geben Sie den Funktionsterm der Wendetangente (Tangente im Wendepunkt)  $t$  an. **(3 BE)**
- 4) Die Funktion  $f$  besitzt die Gleichung  $f(x) = (-8x - 48) \cdot e^{-\frac{1}{4}x+1}$ .
- Berechnen Sie die ersten beiden Ableitungsfunktionen der Funktion  $f$ .  
 [zur Kontrolle:  $f'(x) = (2x + 4) \cdot e^{-\frac{1}{4}x+1}$ ] **(4 BE)**
  - Berechnen Sie Lage und Art des Extrempunktes des Graphen der Funktion  $f$ . **(3 BE)**
- 5) Innerhalb ihres ersten Lebensabschnitts nimmt die Höhe einer Kletterpflanze alle zwei Wochen um 75 % zu. Zu Beobachtungsbeginn ist die Kletterpflanze 0,04m hoch.  
 Bestimmen Sie die Gleichung einer Funktion  $k$  in der Form  $k(t) = a \cdot e^{bt}$ , die die Höhe der Kletterpflanze (in m) innerhalb des ersten Lebensabschnitts in Abhängigkeit von der Zeit  $t$  (in Wochen seit dem Beobachtungsbeginn) beschreibt. **(4 BE)**
- 6) Der Autohandel geht bei einem bestimmten Fahrzeugtyp und einer durchschnittlichen Fahrleistung davon aus, dass der jährliche Wertverlust bei ca. 16% liegt. Die Funktion  $d$  mit  $d(t) = 18000 \cdot 0,84^t$  gibt näherungsweise den Restwert (in €) in Abhängigkeit von der Zeit  $t$  (in Jahren seit dem Neukauf) an. Berechnen Sie den Zeitpunkt, zu dem das Fahrzeug nur noch Schrottwert (540€) besitzt. **(3 BE)**
- 7)  $c(x) = \cos x$ ;  $u(x) = \cos(x - \frac{\pi}{5}) + 2$
- Hinweis:  $x$  ist das Bogenmaß des Winkels.
- Geben Sie für die Funktionen  $c$  und  $u$  jeweils die Amplitude und die Periode an. **(4 BE)**
  - Erläutern Sie, wie der Graph der Funktion  $u$  schrittweise aus dem Graphen der Funktion  $c$  hervorgeht. Geben Sie dabei für jeden Schritt den zugehörigen Funktionsterm in der Form  $y = \dots$  an. **(4 BE)**
  - Ermitteln Sie für die Funktionen  $c$  und  $u$  jeweils die erste Ableitungsfunktion. **(3 BE)**

## Lösungshinweise, erhaltbare und erhaltene Bewertungseinheiten

Lösungswege, die von den nachfolgend exemplarisch dargestellten abweichen, aber dem Operator entsprechend als gleichwertig betrachtet werden können, werden selbstverständlich ebenso akzeptiert.

Aufg.	erwartete Leistungen	BE	
		erhaltbar	erhalten
1a	$g(x)=0 \Rightarrow x \cdot (x^2 - 18x + 81) = 0$ $\Rightarrow x_1 = 0; x_{2,3} = 9 \pm \sqrt{9^2 - 81} = 9$	2	
1b	$h(x)=0 \Rightarrow \sin x = 0 \Rightarrow x = k \cdot \pi$ mit ganzzahligem k	2	
1c	$f(x)=0 \Rightarrow -8x - 48 = 0 \Rightarrow x = -6$	2	
1b	$r(x)=0$ biquadratische Gleichung $\Rightarrow z^2 - 10z + 9 = 0$ $\Rightarrow z_{1,2} = 5 \pm \sqrt{5^2 - 9} \Rightarrow z_1 = 1; z_2 = 9$ $\Rightarrow x_{1,2} = \pm \sqrt{z_1} = \pm 1; x_{3,4} = \pm \sqrt{z_2} = \pm 3$	2 2	
2	Graph A gehört zu Funktion f. Graph B gehört zu Funktion g. Graph C gehört zu Funktion h. Graph D gehört zu Funktion r.	1 1 1 1	
3a	$g'(x) = -x^2 + 12x - 27$ $g''(x) = -2x + 12$ $g'''(x) = -2$	1 1 1	
3b	$g''(x) = 0 \Rightarrow x = 6$ $g(6) = -18; g'''(6) = -2 \neq 0; W(6   -18)$	1 2	
3c	Steigung m der Wendetangente: $m = g'(6) = 9$ y-Achsenabschnitt n der Wendetangente: $y = 9x + n \mid W(6   -18)$ einsetzen $-18 = 9 \cdot 6 + n \Rightarrow n = -72$ $t(x) = 9x - 72$	1 1 1	
4a	$f'(x) = (2x + 4) \cdot e^{-\frac{1}{4}x+1}$ $f''(x) = (-\frac{1}{2}x + 1) \cdot e^{-\frac{1}{4}x+1}$	2 2	
4b	$f'(x) = 0 \Rightarrow 2x + 4 = 0 \Rightarrow x = -2$ $f'(-2) = 0$ $f''(-2) \approx 8,96 > 0$	1	
	$\left. \begin{array}{l} f'(-2) = 0 \\ f''(-2) \approx 8,96 > 0 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Minium bei } x = -2$ $f(-2) \approx -143,41; T(-2   -143,41)$	2	

Aufg.	erwartete Leistungen	BE										
		erhaltbar	erhalten									
5	$k(0) = a = 0,04$	1										
	$k(2) = \frac{0,04}{100} \cdot 175 = 0,07$	1										
	$0,04 \cdot e^{b \cdot 2} = 0,07 \Rightarrow b = \frac{1}{2} \cdot \ln\left(\frac{0,07}{0,04}\right) = \frac{1}{2} \cdot \ln(1,75) \approx 0,28$	1										
	$k(t) = 0,04 \cdot e^{\frac{\ln(1,75)}{2} \cdot t} \approx 0,04 \cdot e^{0,28 \cdot t}$	1										
6	$d(t) = 540$	1										
	$18000 \cdot 0,84^t = 540 \Rightarrow t = \frac{1}{\ln(0,84)} \cdot \ln\left(\frac{540}{18000}\right) = \frac{\ln(0,03)}{\ln(0,84)} \approx 20,11$	1										
	Nach ca. 20 Jahren besitzt das Fahrzeug nur noch Schrottwert.	1										
7a	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Funktion c</th> <th>Funktion u</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Amplitude</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Periode</td> <td><math>2\pi</math></td> <td><math>2\pi</math></td> </tr> </tbody> </table>		Funktion c	Funktion u	Amplitude	1	1	Periode	$2\pi$	$2\pi$	2	
		Funktion c	Funktion u									
	Amplitude	1	1									
Periode	$2\pi$	$2\pi$										
		2										
7b	Ausgangsfunktion: $y = \cos x$											
	Verschiebung um $\frac{\pi}{5}$ nach rechts: $y = \cos\left(x - \frac{\pi}{5}\right)$	2										
	Verschiebung um 2 nach oben: $y = \cos\left(x - \frac{\pi}{5}\right) + 2$	2										
7c	$c'(x) = -\sin x$	1										
	$u'(x) = -\sin\left(x - \frac{\pi}{5}\right)$	2										
	<b>Summe</b>	<b>48</b>										