

**Teil A (ohne Hilfsmittel)**

- 1 In den Aufgaben 1.1 bis 1.5 ist von den jeweils fünf Auswahlmöglichkeiten genau eine Antwort richtig. Kreuzen Sie das jeweilige Feld an.

(5 BE)

- 1.1 Gegeben ist die Funktion  $f$  mit  $f(x) = 2 \cdot x \cdot (x+4)^2$  ( $x \in \mathbb{R}$ ).

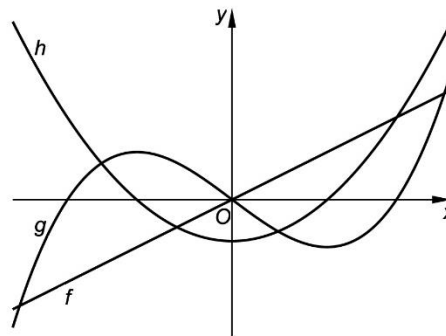
Welche Nullstellen besitzt  $f$ ?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$x_1 = -4$	$x_1 = -2$	$x_1 = -4$	$x_1 = -4$	$x_1 = 0$
$x_2 = -2$	$x_2 = 0$	$x_2 = 4$	$x_2 = 0$	$x_2 = 4$
$x_3 = 4$	$x_3 = 2$			

- 1.2 Die Abbildung zeigt die Graphen der Funktionen  $f$ ,  $g$  und  $h$ .

Welche Aussage ist wahr?

- ☐  $f$  ist eine Stammfunktion von  $g$ .
- ☐  $f$  ist eine Stammfunktion von  $h$ .
- ☐  $g$  ist eine Stammfunktion von  $f$ .
- ☐  $g$  ist eine Stammfunktion von  $h$ .
- ☐  $h$  ist eine Stammfunktion von  $g$ .



- 1.3 Welcher Punkt liegt in der Ebene  $E$  mit  $E: -4 \cdot x + 2 \cdot y - 2 \cdot z = 8$ ?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$P_1(-1 -1 -1)$	$P_2(-1 1 -1)$	$P_3(-1 1 1)$	$P_4(1 -1 -1)$	$P_5(1 1 1)$

- 1.4 Für welchen Wert von  $a$  verläuft der Vektor  $\begin{pmatrix} -2 \\ a \\ 1 \end{pmatrix}$  senkrecht zum Vektor  $\begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 4 \end{pmatrix}$ ?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$a = -1$	$a = 0$	$a = 0,5$	$a = 1$	$a = 2$

- 1.5 In einem Gefäß befinden sich Kugeln, 12 davon sind rot. Der Anteil der roten Kugeln an der Gesamtanzahl der Kugeln in dem Gefäß beträgt 60 %.

Wie groß ist die Gesamtanzahl der Kugeln in dem Gefäß?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	18	20	30	40

2. In einem Behälter befinden sich drei blaue und zwei rote Kugeln.

- a) Zwei Kugeln werden zufällig entnommen. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass die beiden Kugeln unterschiedliche Farben haben. (2 BE)
- b) Die beiden entnommenen Kugeln werden in den Behälter zurückgelegt. Anschließend entnehmen zwei Spielerinnen dem Behälter abwechselnd jeweils eine Kugel zufällig. Die Spielerin, die zuerst eine rote Kugel entnimmt, gewinnt. Weisen Sie nach, dass diejenige Spielerin, die die erste Kugel entnimmt, einen Vorteil hat. (3 BE)

ma3	KOMPLEXE LEISTUNG	18.02.2021	Seite 2/3
-----	-------------------	------------	-----------

3. Gegeben ist die Funktion  $f(x) = x^3 - 12x + 16$
- a) Zeigen Sie, dass  $-2$  und  $2$  die Extremstellen von  $f$  sind. (3 BE)
- b) Begründen Sie, dass die  $x$ -Achse den Graphen von  $f$  in genau einem Punkt berührt. (2 BE)
4. Von acht Karten sind zwei mit „1“, zwei mit „2“, zwei mit „3“ und zwei mit „4“ beschriftet. Die Karten werden gemischt und nacheinander verdeckt abgelegt.
- a) Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass die beiden zuerst abgelegten Karten mit „1“ beschriftet sind. (2 BE)
- b) Die Karten werden nacheinander aufgedeckt. Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass spätestens die dritte aufgedeckte Karte mit einer geraden Zahl beschriftet ist. (3 BE)
5. Ein Tassen-Set besteht aus drei Teilen. Einem Unterteller, einer Tasse und einem Löffel. Die drei Teile sind jeweils in den Farben Grün, Rot, Orange und Gelb erhältlich und stehen in gleicher Anzahl zur Verfügung. (4 BE)

Geben Sie die Anzahl der verschiedenartigen Tassen-Sets an, die jeweils aus Teilen mit verschiedenen Farben bestehen. Ermittle die Wahrscheinlichkeit dafür, ohne hinzusehen ein Tassen-Set mit drei verschiedenen Farben zu erwischen.

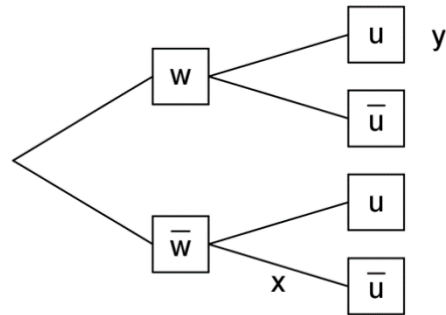
### Teil B (mit Hilfsmitteln)

In einem großen Unternehmen sind 29% der Beschäftigten weiblich.

1. Es werden 40 Beschäftigte zufällig ausgewählt. Die Anzahl der weiblichen Beschäftigten unter den ausgewählten kann durch eine binomialverteilte Zufallsgröße  $X$  beschrieben werden.
- a) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass mindestens 12 der ausgewählten Beschäftigten weiblich sind. (2 BE)
- b) Beschreiben Sie die Bedeutung der folgenden mathematischen Aussage im Sachzusammenhang: (3 BE)
- $$\sum_{x=0}^{10} \binom{40}{x} \cdot 0,29^x \cdot 0,71^{40-x} \approx 0,36$$
- c) Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass unter den 40 ausgewählten Beschäftigten die Anzahl derjenigen, die nicht weiblich sind, dreimal so groß ist wie die Anzahl der weiblichen. (2 BE)
- d) Begründen Sie ohne Berechnung von Wahrscheinlichkeiten, dass die Wahrscheinlichkeitsverteilung von  $X$  für 11 oder 12 den größten Wert hat. (3 BE)

2. Unter allen Beschäftigten wurde eine Befragung zur Zufriedenheit am Arbeitsplatz durchgeführt. Dabei ergab sich, dass 3,5 % der weiblichen und 10,5 % der anderen Beschäftigten unzufrieden sind. Unter allen Beschäftigten wird eine Person zufällig ausgewählt.

Das abgebildete Baumdiagramm stellt den Sachverhalt dar.



- a) Ermitteln Sie die Werte von  $x$  und  $y$ . (3 BE)
- b) Die ausgewählte Person ist an ihrem Arbeitsplatz unzufrieden. Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass sie nicht weiblich ist. (3 BE)
- c) Für eine Abteilung des Unternehmens ergab die Befragung, dass 4 % der weiblichen und 10 % der anderen Beschäftigten an ihrem jeweiligen Arbeitsplatz unzufrieden sind. Unter allen Beschäftigten dieser Abteilung ist der Anteil der unzufriedenen Beschäftigten, die nicht weiblich sind, fünfmal so groß wie der Anteil der unzufriedenen weiblichen Beschäftigten. Bestimmen Sie für diese Abteilung den Anteil der weiblichen Beschäftigten. (4 BE)
3. Eine repräsentative Befragung deutscher Unternehmen ergab, dass von ihnen
- 10 % Onlinefortbildungen, aber keine Präsenzfortbildungen,
  - 13 % Präsenzfortbildungen, aber keine Onlinefortbildungen und
  - 19 % weder Online- noch Präsenzfortbildungen
- für ihre Beschäftigten anbieten.

Ein deutsches Unternehmen wird zufällig ausgewählt. Betrachtet werden die folgenden Ereignisse:

$E_1$ : „Das Unternehmen bietet Onlinefortbildungen an.“

$E_2$ : „Das Unternehmen bietet Präsenzfortbildungen an.“

- a) Stellen Sie den Sachverhalt in einer vollständig ausgefüllten Vierfeldertafel dar. (2 BE)
- b) Ermitteln Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass das Unternehmen Präsenzfortbildungen anbietet, wenn bekannt ist, dass sein Angebot Onlinefortbildungen enthält. (2 BE)
- c) Entscheiden Sie, ob der Term  $E_1 \cup (\overline{E_1} \cap E_2)$  das Ereignis „Mindestens eines der Ereignisse  $E_1$  und  $E_2$  tritt ein“ beschreibt. Begründen Sie Ihre Entscheidung. (3 BE)
- d) Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass höchstens eines der Ereignisse  $E_1$  und  $E_2$  eintritt. (2 BE)
- e) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass von 25 zufällig ausgewählten deutschen Unternehmen mindestens fünf Präsenzfortbildungen, aber keine Onlinefortbildungen anbieten. (2 BE)

**Gesamtpunktzahl: 45 BE**

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
44,5	43,5	43	40	37,5	34,5	32	29,5	26,5	24	21,5	18,5	15,5	12,5	9,5