



*Unterlagen für die Lehrkraft*

# Zentrale Prüfungen 2016 – Mathematik

*Anforderungen für den Mittleren Schulabschluss (MSA)*

## Prüfungsteil I

### Aufgaben 1 bis 6

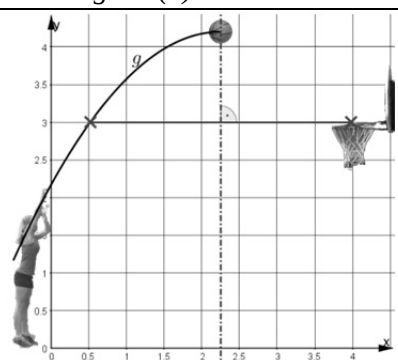
| Aufgabe | Kriterien   | Beispiellösung   | Punkte |
|---------|---|--|--------|
|         | Der Prüfling ...  |  |        |
| 1       | ordnet die Zahlen in aufsteigender Reihenfolge.                       | $-\frac{1}{3} < -\frac{1}{4} < 0,4 < \frac{6}{10}$   | 2      |
| 2a)     | wählt einen geeigneten Ansatz und bestimmt den Inhalt der Oberfläche. | $O = \pi \cdot r^2 + \pi \cdot r \cdot s,$<br>$O = 399,6105 \dots [\text{cm}^2]$<br>Die Oberfläche hat einen Inhalt von etwa 400 cm <sup>2</sup> .                       | 2      |
|         | <i>wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (2)</i>  |  |        |
| 2b)     | weist nach, dass die Behauptung falsch ist.                           | $V = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h$<br>Die Behauptung ist falsch, da sich der Radius z. B. von 6 cm auf 12 cm verdoppelt, das Volumen sich dabei vervierfacht. | 2      |
|         | <i>wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (2)</i>  |  |        |
| 3a)     | nennt eine geeignete Formel für Zelle C8.                             | C8 = „C7*B4/100“<br><i>(Akzeptiert werden Formeln mit Zellbezügen und angemessener Termstruktur.)</i>  | 1      |
| 3b)     | berechnet die Restschuld am Ende des dritten Jahres.                  | 2091,04 € · 3,62 % = 75,695... € ≈ 75,70 €<br>(2091,04 + 75,70 – 555) € = 1611,735... €<br>≈ 1611,74 €   | 2      |
|         | <i>wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (2)</i>  |  |        |
| 4       | bestimmt den Wert der Unbekannten.                                    | $12x - 5 = 3x + 13$<br>$\Rightarrow 9x = 18$<br>$\Rightarrow x = 2$  | 2      |
|         | <i>wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (2)</i>  |  |        |
| 5a)     | berechnet die Menge an Plätzchen im Angebot.                          | $125 \text{ g} \cdot 120 \% = 150 \text{ g}$   | 2      |
|         | <i>wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (2)</i>  |  |        |
| 5b)     | vergleicht die beiden Angebote.                                       | $1,49 \text{ €} \cdot 120 \% \approx 1,79 \text{ €} < 1,89 \text{ €}$<br>Das Angebot ist im Vergleich teurer.  | 2      |
|         | <i>wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (2)</i>  |  |        |



|                             |   |  |           |
|-----------------------------|---|--|-----------|
| 6                           | schätzt das Volumen und beschreibt sein Vorgehen.             | In der oberen Schicht kann ich 36 Kugeln zählen. Insgesamt sind vier Schichten abgebildet, daher sind etwa 144 Kugeln in der Tasse.<br>Die Tasse ist zu etwa $\frac{1}{3}$ gefüllt. Insgesamt passen daher $144 \cdot 3 \approx 430$ Kugeln in das gesamte Glas.<br>(Akzeptiert werden Werte, die auf plausiblen Annahmen und angemessenen Begründungen basieren.) | 3         |
|                             | wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (3) |  |           |
| <b>Summe Prüfungsteil I</b> |   |  | <b>18</b> |

## Prüfungsteil II

### Aufgabe II.1: Wurfparabel

| Aufgabe | Kriterien  | Beispiellösung  | Punkte |
|---------|--|---|--------|
|         | Der Prüfling ...   |   |        |
| a)      | bestätigt die Höhe des Korbes.                                     | Die Platte hat eine Höhe von 1,05 m. Der Korb hängt also auf genau 3 m, da $3,95 - 1,05 + 0,10 = 3,00$ .  | 3      |
| b)      | wählt einen geeigneten Ansatz und bestimmt die Abwurfhöhe.         | Gesucht ist der Wert bei $x = 0$ .<br>$f(0) = 1,9$ , daher wirft Antje aus 1,9 m ab.  | 3      |
| c)      | wählt einen geeigneten Ansatz und berechnet die maximale Wurfhöhe. | Am Scheitelpunkt wird die Höhe maximal:<br>$f(x) = -0,4x^2 + 1,7x + 1,9$<br>$= -0,4(x - 2,125)^2 \dots$<br>$x = 2,125$<br>$f(2,125) = 3,706 \dots$<br>Die maximale Höhe beträgt ca. 3,7 m.  | 1<br>2 |
|         |  | wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (3)   |        |
| d)      | wählt einen geeigneten Ansatz und begründet seine Entscheidung.    |  <p>An der senkrechten Geraden durch den Scheitelpunkt wird der Graph von <math>g</math> gespiegelt. Der Ball trifft also in den Korb.<br/>(Nachvollziehbare zeichnerische oder schriftliche Begründungen sind zu akzeptieren.)</p> | 3      |
|         |  | wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (3)   |        |



|                           |  |   |           |
|---------------------------|--|---|-----------|
| e)                        | ermittelt die Höhe nach zwei Bodenberührungen.                       | $2 \cdot 0,7 \cdot 0,7 = 0,98$<br>Der Ball sollte nach zwei Bodenberührungen etwa 1 m hoch springen.        | 3         |
| f)                        | überprüft die Angabe des Herstellers.                                | $2 \cdot 0,7^{10} = 0,056 \dots$<br>Der Ball springt nur noch 5,6 Zentimeter hoch. Die Angabe stimmt nicht. | 3         |
|                           | <i>wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (3)</i> |   |           |
| g)                        | ermittelt einen geeigneten Term.                                     | $2 \cdot 0,7^k$ , wobei $k$ die Anzahl der Bodenberührungen darstellt.                                      | 1         |
|                           | <i>wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (1)</i> |   |           |
| <b>Summe Aufgabe II.1</b> |  |   | <b>19</b> |



**Aufgabe II.2: Freizeitpark**

| Aufgabe                   | Kriterien  | Beispiellösung  | Punkte     |
|---------------------------|--|---|------------|
|                           | Der Prüfling ...   |   |            |
| a)                        | bestimmt die Anzahl der zahlenden Personen und berechnet den Gesamtpreis.          | Insgesamt nehmen 92 Personen teil, 9 Personen sind frei. Insgesamt müssen daher 83 Personen zahlen:<br>$83 \cdot 23 \text{ €} = 1909 \text{ €}$   | 2<br><br>1 |
|                           | <i>wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (3)</i>               |   |            |
| b)                        | erfasst die geometrische Situation.  | Zu der Höhe von 41,8 m kommt die Höhe $h$ des ersten Abschnitts dazu:<br>$h^2 = 10,8^2 - 8,6^2$   | 1          |
|                           | berechnet die fehlende Länge und überprüft die Angabe.                             | $h \approx 6,5$<br>$6,5 \text{ m} + 41,8 \text{ m} = 48,3 \text{ m} \approx 48 \text{ m}$ .<br>Die Angabe ist richtig!  | 2          |
|                           | <i>wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (3)</i>               |   |            |
| c)                        | überprüft die Angabe des Winkels in der Zeichnung.                                 | $\cos 37,2^\circ = 0,7965 \dots$<br>$\frac{8,6}{10,8} = 0,7962 \dots$<br>Die Angaben stimmen annähernd überein, also ist der Winkel korrekt angegeben.  | 3          |
|                           | <i>wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (3)</i>               |   |            |
| d)                        | entscheidet begründet, ob Paul recht hat.  | $\frac{41,8}{24} = 1,741 \dots$<br>Paul hat nicht recht, das Gefälle beträgt mit 174 % deutlich mehr als 100 %.   | 3          |
|                           | <i>wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (3)</i>               |   |            |
| e)                        | wählt einen geeigneten Ansatz und berechnet den Umfang.                            | Der Umfang ist die zurückgelegte Strecke in einer Umdrehung:<br>$19,4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 4,2 \text{ s} = 81,48 \text{ m}$  | 2          |
|                           | <i>wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (2)</i>               |   |            |
| f)                        | erfasst die geometrische Situation und beschreibt ein geeignetes Lösungsverfahren. | Der Zaun ist der Umfang des Kreises unter dem Karussell, für den gilt: $U = 2 \cdot \pi \cdot r$ .<br>Der Radius dieser Kreisfläche setzt sich aus zwei Teilen zusammen: $r = 7 + x$ .<br>Über den angegebenen Winkel von $58^\circ$ kann die unbekannte Länge $x$ bestimmt werden: $\sin 58^\circ = \frac{x}{8,95}$ .<br>Diese Werte sind in die beiden o. g. Gleichungen einzusetzen. | 3          |
|                           | <i>wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (3)</i>               |   |            |
| <b>Summe Aufgabe II.2</b> |  |   | <b>17</b>  |



**Aufgabe II.3: Eiszeit**

| Aufgabe                   | Kriterien  | Beispiellösung   | Punkte    |
|---------------------------|--|--|-----------|
|                           | <b>Der Prüfling ...</b>  |  |           |
| a)                        | bestimmt die Wahrscheinlichkeit für das gesuchte Ereignis.                     | $p(\text{Kugel gratis}) = \frac{1}{6}$   | 2         |
| b)                        | bestimmt die Wahrscheinlichkeit für das gesuchte Ereignis.                     | $p(\text{drehen; drehen}) = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{9}$   | 2         |
| c)                        | begründet, dass Nils recht hat.  | Die Chance beim ersten Drehen ‚Jede Kugel 0,50 €‘ zu erreichen ist $p = \frac{1}{6}$ .<br>Das Ereignis ‚erneut drehen‘ tritt mit $p = \frac{1}{3}$ ein. Dabei hat man erneut die Chance, das Feld ‚Jede Kugel 0,50 €‘ zu treffen. Dadurch vergrößert sich die Wahrscheinlichkeit zu $\frac{1}{6} + \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{6} = \frac{2}{9} \approx 22\%$ also mehr als 20 %. | 2         |
|                           | <i>wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (2)</i>           |  |           |
| d)                        | wählt einen geeigneten Lösungsweg.   | Volumen der normal großen Kugel:<br>$V = \frac{4}{3} \pi \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^3 = 14,1372 \approx 14 \text{ [cm}^3\text{]}$<br>Zwei normale Kugeln:<br>$2 \cdot 14 \text{ cm}^3 = 28 \text{ cm}^3 = 28 \text{ ml}$   | 3         |
|                           | vergleicht die Riesenkugel mit zwei normalen Kugeln.                           | $28 \text{ ml} < 35 \text{ ml}$<br>Paul hat recht, zwei kleine Kugeln haben ein geringeres Volumen.  | 1         |
|                           | <i>wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (4)</i>           |  |           |
| e)                        | entnimmt der Grafik die nötigen Informationen und berechnet das Volumen.       | $7,6 \text{ l} \cdot \frac{2,5}{100} = 0,190 \text{ l}$  | 2         |
| f)                        | entnimmt der Grafik die nötigen Informationen und berechnet die Einwohnerzahl. | $617 \text{ Mio} : 7,6 \approx 81,184 \dots \text{ Mio}$<br>Es wurde mit ca. 81,2 Millionen Einwohner gerechnet.   | 3         |
| g)                        | begründet, warum die Grafik irreführend ist.                                   | Der Inhalt der Fläche des industriell hergestellten Eises (Markeneis) beträgt etwa 50 % und ist in der Grafik deutlich zu klein dargestellt.   | 2         |
|                           | <i>wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (2)</i>           |  |           |
| <b>Summe Aufgabe II.3</b> |  |  | <b>17</b> |



## Umgang mit Maßeinheiten

Der Prüfling gibt bei Ergebnissen angemessene Maßeinheiten an:

- nie (0 Punkte)
- selten (1 Punkt)
- oft (2 Punkte)
- immer (3 Punkte)

## Darstellungsleistung

Der Prüfling stellt seine Bearbeitung nachvollziehbar und formal angemessen dar und arbeitet bei erforderlichen Zeichnungen hinreichend genau:

- nie (0 Punkte)
- selten (2 Punkte)
- oft (4 Punkte)
- immer (6 Punkte)

| Übersicht über die Punkteverteilung |                  |    |
|-------------------------------------|------------------|----|
| <b>Prüfungsteil I</b>               | Aufgaben 1 bis 6 | 18 |
| <b>Prüfungsteil II</b>              | Aufgabe 1        | 19 |
|                                     | Aufgabe 2        | 17 |
|                                     | Aufgabe 3        | 17 |
| <b>Umgang mit Maßeinheiten</b>      |                  | 3  |
| <b>Darstellungsleistung</b>         |                  | 6  |
| <b>Gesamtpunktzahl</b>              |                  | 80 |

| Notentabelle |              |
|--------------|--------------|
| Punkte       | Note         |
| 70 – 80      | sehr gut     |
| 58 – 69      | gut          |
| 47 – 57      | befriedigend |
| 36 – 46      | ausreichend  |
| 14 – 35      | mangelhaft   |
| 0 – 13       | ungenügend   |



## Bewertungsbogen zur Prüfungsarbeit im Fach Mathematik

Anforderungen für den Mittleren Schulabschluss (MSA)

Name: \_\_\_\_\_ Klasse: \_\_\_\_\_

Schule: \_\_\_\_\_

### Prüfungsteil I

#### Aufgaben 1 bis 6

| Aufgabe                     | Anforderungen   | Lösungsqualität               |                           |                           |                           |
|-----------------------------|---|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|                             |   | maximal erreichbare Punktzahl | EK <sup>1</sup> Punktzahl | ZK <sup>1</sup> Punktzahl | DK <sup>1</sup> Punktzahl |
| 1                           | Der Prüfling ...<br>ordnet die Zahlen ...               | 2                             |                           |                           |                           |
| 2a)                         | wählt einen geeigneten ...<br>wählt einen anderen ...   | 2<br>(2)                      |                           |                           |                           |
| 2b)                         | weist nach, dass ...<br>wählt einen anderen ...         | 2<br>(2)                      |                           |                           |                           |
| 3a)                         | nennt eine geeignete ...                                | 1                             |                           |                           |                           |
| 3b)                         | berechnet die Restschuld ...<br>wählt einen anderen ... | 2<br>(2)                      |                           |                           |                           |
| 4                           | bestimmt den Wert ...<br>wählt einen anderen ...        | 2<br>(2)                      |                           |                           |                           |
| 5a)                         | berechnet die Menge ...<br>wählt einen anderen ...      | 2<br>(2)                      |                           |                           |                           |
| 5b)                         | vergleicht die beiden ...<br>wählt einen anderen ...    | 2<br>(2)                      |                           |                           |                           |
| 6                           | schätzt das Volumen ...<br>wählt einen anderen ...      | 3<br>(3)                      |                           |                           |                           |
| <b>Summe Prüfungsteil I</b> |   | <b>18</b>                     |                           |                           |                           |

### Prüfungsteil II

#### Aufgabe II.1: Wurfparabel

| Aufgabe                   | Anforderungen   | Lösungsqualität               |              |              |              |
|---------------------------|---|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|
|                           |   | maximal erreichbare Punktzahl | EK Punktzahl | ZK Punktzahl | DK Punktzahl |
| a)                        | bestätigt die Höhe ...                                    | 3                             |              |              |              |
| b)                        | wählt einen geeigneten ...                                | 3                             |              |              |              |
| c)                        | wählt einen geeigneten ...<br>wählt einen anderen ...     | 3<br>(3)                      |              |              |              |
| d)                        | wählt einen geeigneten ...<br>wählt einen anderen ...     | 3<br>(3)                      |              |              |              |
| e)                        | ermittelt die Höhe ...                                    | 3                             |              |              |              |
| f)                        | überprüft die Angabe ...<br>wählt einen anderen ...       | 3<br>(3)                      |              |              |              |
| g)                        | ermittelt einen geeigneten ...<br>wählt einen anderen ... | 1<br>(1)                      |              |              |              |
| <b>Summe Aufgabe II.1</b> |   | <b>19</b>                     |              |              |              |

#### Aufgabe II.2: Freizeitpark

| Aufgabe                   | Anforderungen   | Lösungsqualität               |              |              |              |
|---------------------------|---|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|
|                           |   | maximal erreichbare Punktzahl | EK Punktzahl | ZK Punktzahl | DK Punktzahl |
| a)                        | Der Prüfling ...<br>bestimmt die Anzahl ...<br>wählt einen anderen ...                | 3<br>(3)                      |              |              |              |
| b)                        | erfasst die geometrische ...<br>berechnet die fehlende ...<br>wählt einen anderen ... | 1<br>2<br>(3)                 |              |              |              |
| c)                        | überprüft die Angabe ...<br>wählt einen anderen ...                                   | 3<br>(3)                      |              |              |              |
| d)                        | entscheidet begründet, ob ...<br>wählt einen anderen ...                              | 3<br>(3)                      |              |              |              |
| e)                        | wählt einen geeigneten ...<br>wählt einen anderen ...                                 | 2<br>(2)                      |              |              |              |
| f)                        | erfasst die geometrische ...<br>wählt einen anderen ...                               | 3<br>(3)                      |              |              |              |
| <b>Summe Aufgabe II.2</b> |   | <b>17</b>                     |              |              |              |

<sup>1</sup> EK = Erstkorrektur; ZK = Zweitkorrektur; DK = Drittkorrektur



**Aufgabe II.3: Eiszeit**

| Aufgabe | Anforderungen  | Lösungsqualität               |              |              |              |
|---------|--|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|
|         |  | maximal erreichbare Punktzahl | EK Punktzahl | ZK Punktzahl | DK Punktzahl |
|         | <b>Der Prüfling ...</b>  |                               |              |              |              |
| a)      | bestimmt die Wahrscheinlichkeit ...  | 2                             |              |              |              |
| b)      | bestimmt die Wahrscheinlichkeit ...  | 2                             |              |              |              |
| c)      | begründet, dass Nils ...<br><i>wählt einen anderen ...</i>                                     | 2<br>(2)                      |              |              |              |
| d)      | wählt einen geeigneten ...<br>vergleicht die Riesenkugel ...<br><i>wählt einen anderen ...</i> | 3<br>1<br>(4)                 |              |              |              |
| e)      | entnimmt der Grafik ...  | 2                             |              |              |              |
| f)      | entnimmt der Grafik ...  | 3                             |              |              |              |
| g)      | begründet, warum die ...<br><i>wählt einen anderen ...</i>                                     | 2<br>(2)                      |              |              |              |
|         | <b>Summe Aufgabe II.3</b>  | <b>17</b>                     |              |              |              |

|                                | maximal erreichbare Punktzahl | EK Punktzahl | ZK Punktzahl | DK Punktzahl |
|--------------------------------|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Umgang mit Maßeinheiten</b> | 3                             |              |              |              |
| <b>Darstellungsleistung</b>    | 6                             |              |              |              |

**Festsetzung der Note**

|                                | maximal erreichbare Punktzahl | EK Punktzahl | ZK Punktzahl | DK Punktzahl |
|--------------------------------|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Prüfungsteil I:</b>         |                               |              |              |              |
| Aufgaben 1 bis 6               | 18                            |              |              |              |
| <b>Prüfungsteil II:</b>        |                               |              |              |              |
| Aufgabe 1                      | 19                            |              |              |              |
| Aufgabe 2                      | 17                            |              |              |              |
| Aufgabe 3                      | 17                            |              |              |              |
| <b>Umgang mit Maßeinheiten</b> | 3                             |              |              |              |
| <b>Darstellungsleistung</b>    | 6                             |              |              |              |
| <b>Gesamtpunktzahl</b>         | <b>80</b>                     |              |              |              |
| <b>Paraphe</b>                 |                               |              |              |              |

Die Prüfungsarbeit wird mit der Note ..... bewertet.

Unterschriften, Datum: .....