



**Abschlussprüfung Abendrealschule /  
Nichtschülerprüfung zum Erwerb des  
Realschulabschlusses**

**Mathematik**

**Prototyp**

Handreichung für Lehrkräfte

Nach dem Austeilen der Prüfungsarbeiten bespricht die Aufsicht führende Lehrkraft mit den Prüflingen die im Aufgabensatz enthaltenen Hinweise zur Bearbeitung.

Es folgt eine **Einlesezeit von 15 Minuten**, in der sich die Prüflinge Notizen machen können. Nach Klärung eventueller Fragen wird das Ende der Bearbeitungszeit festgesetzt und für alle Prüflinge sichtbar notiert. Danach beginnt die **Bearbeitungszeit von 90 Minuten**.

Nach Beginn der Bearbeitungszeit dürfen keine inhaltlichen Fragen mehr gestellt oder beantwortet werden.

Pflichtteil 1 ist ohne Taschenrechner zu bearbeiten. Die Prüflinge entscheiden selbst, wann sie Pflichtteil 1 abgeben und mit Pflichtteil 2 beginnen. Eine Empfehlung kann gegeben werden (Vorschlag: ca. 20 Minuten).

Mit der Abgabe von Pflichtteil 1 erhalten die Prüflinge einen Taschenrechner für die Bearbeitung der weiteren Prüfungsteile.

Nach Ablauf der Bearbeitungszeit müssen alle Blätter (auch das Konzeptpapier) abgegeben werden. Die Rechenwege müssen im Pflichtteil 2 bis zum Ergebnis nachvollziehbar sein.

Beim Rechnen mit Maßeinheiten können die Einheiten entweder in der Rechnung mitgeführt oder weggelassen werden. Spätestens im Ergebnis bzw. im Antwortsatz muss die richtige Einheit angegeben werden. Anderenfalls werden 0,5 Punkte abgezogen.

Die Verwendung von 3,14 als Näherungswert für  $\pi$  ist möglich.

Beim Messen und beim Konstruieren werden Abweichungen von 1 mm bzw.  $1^\circ$  akzeptiert.

Werden Werte aus einer falschen Zeichnung folgerichtig gemessen, so wird dafür die volle Punktzahl vergeben.

Da es beim Kopieren der Abschlussarbeit zu Verzerrungen von Abbildungen kommen kann, müssen die Lösungen, die durch Messen ermittelt werden sollen, durch die korrigierende Lehrkraft überprüft und gegebenenfalls angepasst werden.

Werden mehrere Wahlteile bearbeitet, so fließt nur der mit der höchsten Punktzahl in die Benotung mit ein.

Bei fehlerhaften Teilergebnissen wird nicht die volle Punktzahl vergeben. Für den anschließenden richtigen Lösungsweg erhält der Prüfling die jeweils angegebenen Punkte, wenn dies inhaltlich, rechnerisch und vom Umfang her gerechtfertigt ist.

Für alternative Lösungswege oder Schreibweisen gelten die jeweils angegebenen Punkte entsprechend.

Insbesondere bedeutet „Bestimmen“, dass auch Lösungswege zugelassen sind, die nicht auf einer Rechnung beruhen.

Wenn im Rechenweg gerundete Zwischenergebnisse verwendet werden, sind die Endergebnisse auch als korrekt zu werten.

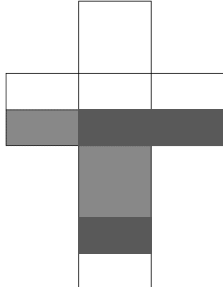
Wird in der Aufgabenstellung keine explizite Angabe zur Rundungsgenauigkeit gemacht, so wird für ein sinnvoll gerundetes Ergebnis die volle Punktzahl vergeben.

Für die Gesamtbeurteilung gilt die folgende Tabelle zur Umrechnung von Punkten in Noten:

Note	1	2	3	4	5	6
Punkte	80 – 70	69,5 – 58,5	58 – 47,5	47 – 37	36,5 – 16	15,5 – 0

**Lösungs- und Bewertungshinweise**

**Pflichtteil 1**

<b>P1</b>	a.	7820		<b>1</b>
	b.	50		<b>1</b>
	c.	82		<b>1</b>
<b>P2</b>	a.	0		<b>1</b>
	b.	-5		<b>2</b>
		korrektes Zwischenergebnis z.B. $10 = -2x$	1	
<b>P3</b>		$8x - 5x = 5$		<b>1</b>
		<input checked="" type="checkbox"/>		
<b>P4</b>		6		<b>2</b>
		korrektes Zwischenergebnis z.B. $V = \frac{1}{3} \cdot 3 \text{ cm}^2 \cdot 6 \text{ cm}$	1	
<b>P5</b>		korrekte Begründung		<b>1</b>
		z.B.		
		„Die Winkelsumme ist größer als $360^\circ$ .“		
<b>P6</b>		korrekte Zeichnung des Dreiecks ABC mit Beschriftung der Eckpunkte		<b>3</b>
		z.B.		
		Zeichnung des Winkels $\alpha = 37^\circ$ und Abtragen der Seite $b = 5,8 \text{ cm}$	1	
		Zeichnung eines Kreisbogens mit $r = a = 6,2 \text{ cm}$ im Punkt C	1	
		Vervollständigung zum Dreieck ABC und Beschriftung der Eckpunkte	1	
<b>P7</b>		120		<b>2</b>
<b>P8</b>				<b>1</b>

**Lösungs- und Bewertungshinweise**

**Pflichtteil 2**

<b>P9 a.</b>	1 534 € mit korrekter Rechnung z.B. $1360 \text{ €} + 125 \text{ €} + 49 \text{ €} = 1534 \text{ €}$		<b>1</b>
<b>b.</b>	15% mit korrekter Rechnung z.B. $\frac{1360 \text{ €} \cdot 100\%}{1600 \text{ €}} = 85\%$ $100\% - 85\% = 15\%$	2 1	<b>3</b>
<b>c.</b>	10500 € mit korrekter Rechnung z.B. $100\% + 19\% = 119\%$ $\frac{12495 \text{ €} \cdot 100\%}{119\%} = 10500 \text{ €}$	1 2	<b>3</b>
<b>d.</b>	korrekte Entscheidung „Jan hat nicht recht.“ mit korrekter Begründung z.B. „Jan hat nicht recht, da sich der Grundwert ändert, können die Werte nicht addiert werden.“	1 1	<b>2</b>
<b>P10</b>	$x = 5, y = 1$ mit korrekter Rechnung korrekte Berechnung der ersten Variablen korrekte Berechnung der zweiten Variablen  I $3x - 2y = 13$ II $-x + y = -4 \quad   \cdot 3$ <hr/> I $3x - 2y = 13$ II $-3x + 3y = -12$ <hr/> addieren : $y = 1$ y einsetzen in II: $-x + 1 = -4 \quad   -1$ $-x = -5 \quad   :(-1)$ $x = 5$	3 2	<b>5</b>
<b>P11 a.</b>	$y = -12x + 300$ korrekte Steigung korrekter y-Achsenabschnitt	1 1	<b>2</b>
<b>a.</b>	120 ℓ mit korrekter Rechnung z.B. $300 \text{ ℓ} - 12 \text{ ℓ} \cdot 15$ $= 120 \text{ ℓ}$	1 1	<b>2</b>

**Lösungs- und Bewertungshinweise**

<b>b.</b>	korrekte Rechnung mit korrektem Antwortsatz z. B.		<b>4</b>
	$300 \ell : 12 \frac{\ell}{\text{min}} = 25 \text{ min}$	2	
	„Sam hat nicht recht, da die Tonne bereits nach 25 Minuten leer ist.“	1 1	
<b>P12</b>	$x_1 = -3$ und $x_2 = -5$ mit korrekter Rechnung z. B.		<b>5</b>
	$x_{1/2} = -\frac{8}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{8}{2}\right)^2 - 15}$	2	
	$x_{1/2} = -4 \pm \sqrt{1}$	1	
	$x_1 = -4 + 1 = -3$	1	
	$x_2 = -4 - 1 = -5$	1	
<b>P13 a.</b>	276 m <sup>2</sup> mit korrekter Rechnung z. B.		<b>2</b>
	$A = \frac{a+c}{2} \cdot h$		
	$A = \frac{31 \text{ m} + 15 \text{ m}}{2} \cdot 12 \text{ m}$	1	
	$A = 276 \text{ m}^2$	1	
<b>b.</b>	78 m mit korrekter Rechnung z. B.		<b>4</b>
	$31 \text{ m} - 15 \text{ m} = 16 \text{ m}$	1	
	$d = \sqrt{(16 \text{ m})^2 + (12 \text{ m})^2}$	1	
	$d = 20 \text{ m}$	1	
	$u = 15 \text{ m} + 12 \text{ m} + 31 \text{ m} + 20 \text{ m} = 78 \text{ m}$	1	
<b>P14 a.</b>	42543 km mit korrekter Rechnung z. B.		<b>4</b>
	$r = 6371 \text{ km} + 400 \text{ km} = 6771 \text{ km}$	1	
	$u = \pi \cdot 2 \cdot r = \pi \cdot 2 \cdot 6771 \text{ km} = 42543,447 \dots \text{ km}$	2	
	$u \approx 42543 \text{ km}$	1	
<b>b.</b>	16 Mal mit korrekter Rechnung z. B.		<b>2</b>
	$90 \text{ min} = 1,5 \text{ h}$	1	
	$24 \text{ h} : 1,5 \text{ h} = 16$	1	



**P15** 7,6 cm mit korrekter Rechnung  
z.B.

**5**

$$V = \frac{1}{3} \cdot a^2 \cdot h_k$$

$$234 \text{ cm}^3 = \frac{1}{3} \cdot a^2 \cdot 12 \text{ cm} \quad | : \frac{1}{3} \quad 1$$

$$702 \text{ cm}^3 = a^2 \cdot 12 \text{ cm} \quad | : 12 \text{ cm} \quad 1$$

$$58,5 \text{ cm}^2 = a^2 \quad | \sqrt{\quad} \quad 1$$

$$7,648 \dots \text{ cm} = a \quad 1$$

$$a \approx 7,6 \text{ cm} \quad 1$$

**Lösungs- und Bewertungshinweise**

**Wahlteil A**

<b>A</b>	<b>a.</b> 2 m mit Antwortsatz z.B. „Tanja hat den Speer aus 2 m Höhe abgeworfen.“	<b>2</b>
	<b>b.</b> 9,5 m mit korrekter Rechnung z.B. $y = -0,02 \cdot 15^2 + 0,8 \cdot 15 + 2$ $y = 9,5$ (m) korrekte Antwort mit Begründung z.B. „Ja, der Speer erreicht die Höhe ein zweites Mal, da die Parabel symmetrisch um den Scheitel ist. Die gleiche Höhe ist bei $x = 25$ m.“	<b>3</b>  2 1 <b>3</b>  2 1
	<b>c.</b> 42,36 m mit korrekter Rechnung z.B. $-0,02x^2 + 0,8x + 2 = 0 \quad   : (-0,02)$ $x^2 - 40x - 100 = 0$  $x_{1/2} = -\left(\frac{-40}{2}\right) \pm \sqrt{\left(\frac{-40}{2}\right)^2 - (-100)}$ $= 20 \pm \sqrt{500}$ $x_1 = 42,360\dots$ $x_1 \approx 42,36$ m ( $x_2 \approx -2,36$ )	<b>6</b>  1 1  1 1 1 1
	<b>d.</b> 10 m mit Antwortsatz und korrekter Rechnung z.B. Die Mitte $x_m$ zwischen den Nullstellen $x_1 = 42,36$ und $x_2 = -2,36$ ist: $x_m = \frac{x_1 + x_2}{2} = \frac{42,36 + (-2,36)}{2} = 20$ Bei $x_m = 20$ ist $y_m = -0,02 \cdot 20^2 + 0,8 \cdot 20 + 2 = 10$ (m) „Der Speer hat eine maximale Flughöhe von 10 m erreicht.“	<b>6</b>  1 2 2 1

Lösungs- und Bewertungshinweise

Wahlteil B

<b>B1</b>	<b>a.</b>	$h_{\text{Füllhöhe}} \approx 0,2 \text{ m}$ mit korrekter Rechnung	<b>6</b>
		z. B.	
		$r = 3,6 \text{ m} : 2 = 1,8 \text{ m}$	1
		$2100 \ell = 2,1 \text{ m}^3$	1
		$V_{\text{Kinderbecken}} = \pi \cdot r^2 \cdot h_{\text{Füllhöhe}}$	
		$2,1 \text{ m}^3 = \pi \cdot (1,8 \text{ m})^2 \cdot h_{\text{Füllhöhe}} \quad   : \pi : (1,8 \text{ m})^2$	1
		$h_{\text{Füllhöhe}} = 0,206\dots \text{ m}$	2
		$h_{\text{Füllhöhe}} \approx 0,2 \text{ m}$	1
	<b>b.</b>	korrekte Antwort „Nele hat recht“ mit korrekter Begründung	<b>2</b>
		z. B.	
		„Nele hat recht,	1
		die Füllhöhe ist proportional zum Volumen, d.h. die doppelte Füllhöhe ergibt auch die doppelte Wassermenge.“	1
<b>B2</b>	<b>a.</b>	$M_{\text{Prisma}} = 768 \text{ cm}^2$ mit korrekter Rechnung	<b>4</b>
		z. B.	
		$u_{\text{Grundfläche}} = 6 \cdot 8 \text{ cm}$	1
		$u_{\text{Grundfläche}} = 48 \text{ cm}$	1
		$M_{\text{Prisma}} = u_{\text{Grundfläche}} \cdot h_k$	
		$M_{\text{Prisma}} = 48 \text{ cm} \cdot 16 \text{ cm}$	1
		$M_{\text{Prisma}} = 768 \text{ cm}^2$	1
	<b>b.</b>	$V_{\text{Prisma}} \approx 2661,12 \text{ cm}^3$ mit korrekter Rechnung	<b>8</b>
		z. B.	
		$h_{\text{Dreieck}}^2 = (8 \text{ cm})^2 - \left(\frac{8 \text{ cm}}{2}\right)^2$	2
		$h_{\text{Dreieck}}^2 = 48 \text{ cm}^2 \quad \left  \sqrt{\quad} \right.$	1
		$h_{\text{Dreieck}} = 6,928\dots \text{ cm}$	1
		$A_{\text{Dreieck}} = \frac{g \cdot h}{2} = \frac{8 \text{ cm} \cdot 6,93 \text{ cm}}{2} = 27,72 \text{ cm}^2$	2
		$G_{\text{Prisma}} = 6 \cdot A_{\text{Dreieck}} = 6 \cdot 27,72 \text{ cm}^2 = 166,32 \text{ cm}^2$	1
		$V_{\text{Prisma}} = G_{\text{Prisma}} \cdot h_{\text{Prisma}} = 166,32 \text{ cm}^2 \cdot 16 \text{ cm} = 2661,12 \text{ cm}^3$	1



**Lösungs- und Bewertungshinweise**

**Wahlteil C**

<b>C1</b>	<b>a.</b> 27° mit korrekter Rechnung z.B. $180^\circ - 90^\circ - 63^\circ = 27^\circ$	<b>1</b>
	<b>b.</b> $c \approx 12,1$ cm mit korrekter Rechnung z.B. $\cos 63^\circ = \frac{5,5}{c} \quad   \cdot c$ $c \cdot \cos 63^\circ = 5,5 \quad   : \cos 63^\circ$ $c = \frac{5,5}{\cos 63^\circ} = 12,114... \text{ cm}$ $c \approx 12,1 \text{ cm}$	<b>4</b>
	<b>c.</b> $A = 29,7 \text{ cm}^2$ mit korrekter Rechnung z.B. $A = \frac{a \cdot b}{2}$ $A = \frac{5,5 \text{ cm} \cdot 10,8 \text{ cm}}{2}$ $A = 29,7 \text{ cm}^2$	<b>3</b>
<b>C2</b>	<b>a.</b> $h \approx 14,5$ m mit korrekter Rechnung z.B. $\tan 36^\circ = \frac{h}{20 \text{ m}} \quad   \cdot 20 \text{ m}$ $h \approx 14,5 \text{ m}$	<b>4</b>
	<b>b.</b> $\beta \approx 13^\circ$ mit korrekter Rechnung z.B. $12,1 \text{ m} - 5,3 \text{ m} = 6,8 \text{ m}$ $\tan \beta = \frac{6,8 \text{ m}}{30 \text{ m}} = 0,226... \text{ m}$ $\Rightarrow \beta \approx 13^\circ$	<b>4</b>
	<b>c.</b> $x \approx 30,8$ m mit korrekter Rechnung z.B. $12,1 \text{ m} - 5,3 \text{ m} = 6,8 \text{ m}$ $x^2 = (6,8 \text{ m})^2 + (30 \text{ m})^2 = 946,24 \text{ m}^2 \quad   \sqrt{\quad}$ $x = 30,761... \text{ m}$	<b>4</b>