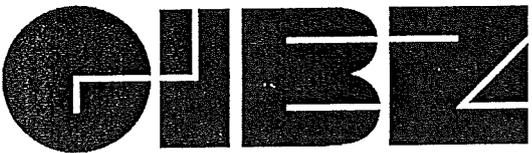


Name: .....

	<p><b>Berufsmaturitätsschule Zug</b>  <b>Aufnahmeprüfung</b></p> <p><b>Mathematik: Fertigkeiten</b>  <b>Prüfungsdauer: 60 Minuten</b></p>
---	---

**Prüfungshinweise**

- Taschenrechner und Formelbuch dürfen in diesem Prüfungsteil **nicht** benutzt werden.
- Die Lösungen sind in die leeren Kästchen am rechten Rand einzutragen.
- Der Lösungsweg wird nicht bewertet und muss nicht dokumentiert werden.
- Pro Aufgabe wird für die richtige Lösung 1 Punkt vergeben.
- Die Prüfung umfasst 30 Aufgaben. Verweilen Sie nicht zu lange an einer Aufgabe.

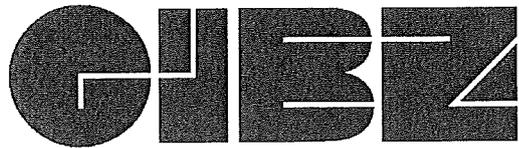
Wir wünschen Ihnen viel Erfolg !

Nr.	Aufgabestellungen	Schreiben Sie Ihre Lösungen in diese Kästchen.
1	Vereinfachen Sie: $-a \cdot [2a - a \cdot (a + 1)]$	$a^3 - a^2$
2	Verwandeln Sie $t^2 - 49$ in ein Produkt.	$(t+7) \cdot (t-7)$
3	5 Arbeiter führen einen Auftrag in 12 Stunden aus. Wie lange hätten 8 Arbeiter für den gleichen Auftrag?	7.5 h
4	Kürzen Sie vollständig: $\frac{18 \cdot (a^2 - b^2)}{27 \cdot (a - b)^2}$	$\frac{2 \cdot (a+b)}{3 \cdot (a-b)}$
5	Verwandeln Sie in Kubikdezimeter: $44.83 \text{ m}^3$	$44'830 \text{ dm}^3$
6	Um wieviel Prozent wird die Fläche eines Quadrates grösser, wenn jede Seite um 20 Prozent vergrössert wird?	44%
7	Berechnen Sie: $\left(\frac{r - 2t}{2t - r}\right)^3$	-1
8	Vereinfachen Sie: $\frac{1+a}{a} + \frac{1-b}{b}$	$\frac{a+b}{ab}$

9	Berechnen Sie: $\left(\frac{x}{2} - \frac{1}{3}\right) \cdot \left(\frac{x}{2} - \frac{1}{3}\right)$	$\frac{x^2}{4} - \frac{x}{3} + \frac{1}{9}$
10	Bestimmen Sie die Menge aller $x$ , welche die folgende Gleichung erfüllen:  $\frac{x}{x-3} = 3$ ; $x \in \mathbf{Q}$ (rationale Zahl)	4.5
11	Vier aufeinanderfolgende ungerade, ganze Zahlen ergeben zusammengezählt 296. Wie lautet die grösste der vier Zahlen?	77
12	Berechnen Sie: $\left(a - \frac{1}{2}b\right) \cdot \left(\frac{1}{2}a + b\right) + \frac{3}{4}ab$	$\frac{1}{2}(a^2 + 3ab - b^2)$
13	Eine Rampe besitzt zur Horizontalen eine Schrägstellung von $45^\circ$ . Drücken Sie diese Steigung durch eine Prozentangabe aus. ("die Steigung der Rampe beträgt ... Prozent")	100%
14	Berechnen Sie den Winkel zwischen dem kleinen und dem grossen Zeiger einer Uhr um $15^h 40^m$ .	$130^\circ$
15	Wieviel ist ein Viertel von $10/17$ ? (Resultat als gekürzten Bruch angeben)	$\frac{5}{34}$
16	Schreiben Sie als Produkt: $bx - b - 2 + 2x$	$(b+2) \cdot (x-1)$
17	Fassen Sie zusammen: $3ac - 2a - 2(bc - a) - ac$	$2c(a-b)$
18	Bestimmen Sie die Menge aller $x$ , welche die folgende Gleichung erfüllen:  $-1 = \frac{x}{4-x}$ ; $x \in \mathbf{Q}$ (rationale Zahl)	$\emptyset$
19	Vereinfachen Sie folgenden Term: $\frac{a \cdot (x-3) - 2x+6}{x-3}$	$a-2$

20	Schreiben Sie als Produkt: $-18 - 3x + x^2$	$(x-6) \cdot (x+3)$
21	Eine 8 cm lange gerade Strecke verbindet zwei Punkte eines Kreises. Der minimale Abstand der Strecke zum Kreiszentrum beträgt 3 cm. Wie gross ist der Radius des Kreises?	$r = 5 \text{ cm}$
22	Ein Auto fährt mit einer Geschwindigkeit von 72 km/h. Welche Strecke legt das Auto in 4 Sekunden zurück?	80 m
23	Vereinfachen Sie: $\frac{12a^2b^2}{3c} : (2a \cdot b^2 \cdot c)$	$\frac{2a}{c^2}$
24	Kürzen Sie: $\frac{x^4 - x^3}{x^2}$	$x^2 - x$
25	Berechnen Sie: $\frac{4}{7} - \frac{7}{12}$	$-\frac{1}{84}$
26	Ein Betrag von 92 Franken soll im Verhältnis 3 : 5 aufgeteilt werden. Wie gross ist der kleinere Anteil?	34.50
27	Bestimmen Sie die Menge aller x, welche die folgende Gleichung erfüllen: $\frac{3x - 6}{x - 2} = 3$ ; $x \in \mathbb{Q}$ (rationale Zahl)	alle $x \in \mathbb{Q}$ ausser 2
28	Die Dichte von Alkohol ist $0.97 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ . Wie schwer sind 3 Liter Alkohol?	2.91 kg
29	Bei einem Rechteck ist die Länge drei mal so gross wie die Breite. Der Umfang des Rechtecks beträgt 7.2 m. Wie gross ist die Länge des Rechtecks?	2.7 m
30	In einem rechtwinkligen Dreieck beträgt der Winkel $\alpha = 22^\circ 15' 51''$ . Wie gross ist der andere spitze Winkel im Dreieck?	$67^\circ 44' 09''$

Name: .....



**Berufsmaturitätsschule Zug  
Aufnahmeprüfung**

**Mathematik: Konzeptaufgaben  
Prüfungsdauer: 60 Minuten**

**Prüfungshinweise**

- Taschenrechner und Formelbuch dürfen benutzt werden.
- Der Lösungsweg muss klar ersichtlich sein. Die wesentlichen Ideen der Konzeption und Umsetzung der Aufgabe sollen dokumentiert werden. Reine Resultate (ohne erkennbare Erarbeitung) werden nicht gewertet.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg !

**1. Aufgabe (8 Punkte)**

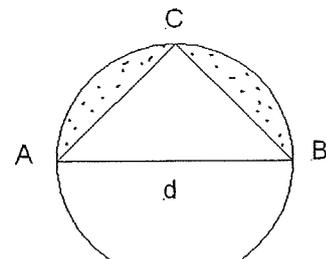
a) Vereinfachen Sie: 
$$\frac{5 + 10y}{x + 2} \cdot \frac{3x - 6}{4y + 2} \cdot \frac{4x + 8}{-6 + 12y}$$

b) Bestimmen Sie die Lösungsmenge für  $x \in \mathbb{Q}$  :

$$\frac{9}{x + 3} - \frac{x^2}{x^2 - 9} + \frac{2 + x}{x - 3} = 0$$

**2. Aufgabe (8 Punkte)**

Das gleichschenklige Dreieck ABC in der Figur berührt mit der Spitze C den Kreisbogen. Die Seite AB entspricht dem Kreisdurchmesser d.



- Berechnen Sie den Inhalt der punktierten Fläche (Resultat durch d ausdrücken).
- Berechnen Sie den Umfang der punktierten Fläche (Resultat durch d ausdrücken).
- Der Eckpunkt C soll entlang des Kreisbogens verschoben werden können. Die Positionen von A und B bleiben unverändert. Durch die Verschiebung von C in C' entsteht ein neues Dreieck mit anderem Flächeninhalt. Für welche Position von C' besitzt das neue Dreieck ABC' exakt halb so grosse Fläche wie das Dreieck ABC?

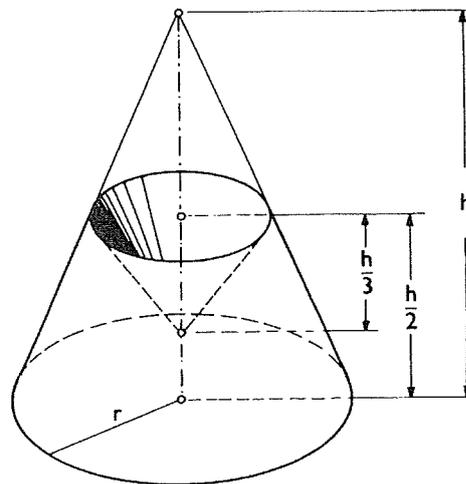
### 3. Aufgabe (8 Punkte)

In ein Reservoir von 12'000 Liter Fassungsvermögen führen drei Zuflussröhren, die einzeln zugeschaltet (d.h. geöffnet) werden können. Die Röhre R1 füllt das Reservoir allein in 3 Stunden 20 Minuten, Röhre R2 schafft es in 2.5 Stunden und Röhre R3 in 2 Stunden.

- In welcher Zeit wird das zunächst leere Reservoir bis zur Hälfte gefüllt, wenn die Röhren R1 und R3 gleichzeitig geöffnet sind?
- In einer Grafik soll der Wasserstand in Abhängigkeit der Zeit dargestellt werden. Zum Startzeitpunkt  $t=0$  ist das Reservoir leer. Jetzt wird die Röhre R1 geöffnet, 30 Minuten später zusätzlich Röhre R2. Eine halbe Stunde später wird R2 geschlossen, dafür jetzt zusätzlich R3 geöffnet. Stellen Sie für eine Zeitspanne von 2 Stunden den Füllstand des Reservoirs dar. Stellen Sie auf der horizontalen Achse die Zeit dar und achten Sie auf korrekte Beschriftung der Achsen.
- Aus der Grafik der Teilaufgabe b) soll der Füllstand für den Zeitpunkt  $t' = 80$  Minuten nach Beginn des Füllvorganges entnommen werden.

### 4. Aufgabe (8 Punkte)

Ein gerader Kreiskegel mit einem Grundkreisradius  $r = 10$  cm und einer Höhe  $h = 60$  cm wird in halber Höhe parallel zur Grundfläche abgeschnitten. In den Kegelstumpf wird ein kegelförmiges Stück der Höhe  $h/3$  ausgebohrt. (Vgl. Skizze).



- Berechnen Sie das Volumen des entstandenen Körpers.
- Wie schwer ist der Körper, wenn er aus Messing besteht und  $1 \text{ cm}^3$  Messing eine Masse von 8.4 g besitzt?
- Wieviel Prozent grösser ist das Volumen des oben abgeschnittenen Kegels im Vergleich zum ausgebohrten Kegelvolumen?

$$a) \frac{5+10y}{x+2} \cdot \frac{3x-6}{4y+2} \cdot \frac{4x+8}{-6+12y} = \frac{5 \cdot \cancel{(1+2y)} \cdot \cancel{2} \cdot (x-2) \cdot \cancel{4} \cdot \cancel{(1x+2)}}{(x+2) \cdot \cancel{2} \cdot \cancel{(2y+1)} \cdot \cancel{2} \cdot (2y-1)}$$

$$4 = \frac{5 \cdot (x-2)}{(2y-1)} = \frac{5x-10}{2y-1}$$

$$b) \frac{9}{x+3} - \frac{x^2}{x^2-9} + \frac{2+x}{x-3} = 0 \quad ; \quad \text{Hauptnenner: } (x+3)(x-3) = x^2-9$$

$$4 \quad \frac{9 \cdot (x-3)}{N} - \frac{x^2}{N} + \frac{(2+x)(x+3)}{N} = 0 \quad | \cdot N \quad (x \neq 3, x \neq -3)$$

$$9x - 27 - \cancel{x^2} + 2x + 6 + \cancel{x^2} + 3x = 0$$

$$14x - 21 = 0$$

$$14x = 21$$

$$x = \frac{21}{14} = \underline{\underline{\frac{3}{2}}}$$

$$2.) \quad \text{Diagram: Semi-circle with radius } r = \frac{d}{2}$$

$$F_D = \frac{1}{2} r^2 \cdot \pi = \frac{1}{2} \left(\frac{d}{2}\right)^2 \cdot \pi = \underline{\underline{\frac{\pi}{8} d^2}}$$

$$a) \quad \text{Diagram: Triangle with base } d/2 \text{ and height } d/2$$

$$F_{\Delta} = \frac{1}{2} d \cdot \frac{d}{2} = \underline{\underline{\frac{1}{4} d^2}}$$



$$F_{\text{segment}} = \frac{\pi}{8} d^2 - \frac{1}{4} d^2 = \underline{\underline{\left(\frac{\pi}{8} - \frac{1}{4}\right) d^2}} \approx \underline{\underline{0.14 d^2}}$$

$$3) b) \quad \text{Diagram: Quarter circle with radius } \frac{d}{2}$$

$$\sqrt{\left(\frac{d}{2}\right)^2 + \left(\frac{d}{2}\right)^2} = \sqrt{\frac{d^2}{2}} = \frac{d}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot d$$

$$\frac{1}{4} \cdot d \cdot \pi$$

$$\left. \begin{aligned} & \\ & \end{aligned} \right\} u = 2 \cdot \left( \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot d + \frac{d}{4} \cdot \pi \right)$$

$$= \sqrt{2} d + \frac{\pi}{2} \cdot d$$

$$= \left( \sqrt{2} + \frac{\pi}{2} \right) \cdot d$$

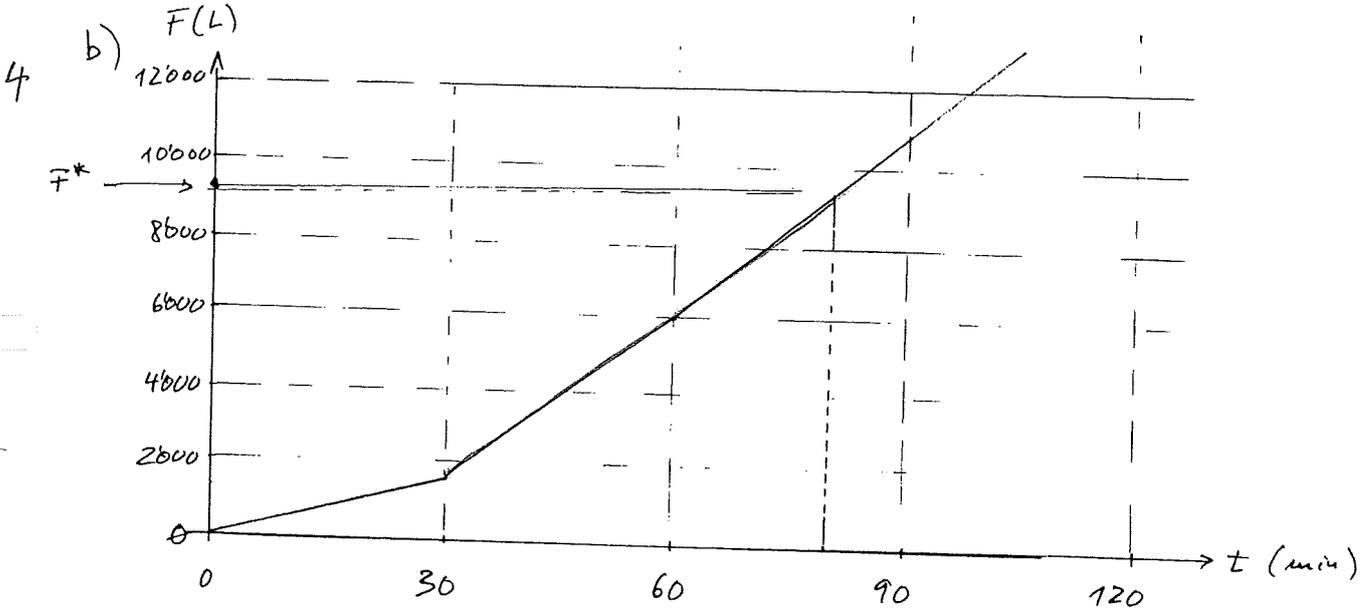
$$\approx \underline{\underline{2.99 d}}$$

$$1) c) \quad \text{Diagram: Semi-circle with points } c' \text{ and } c'' \text{ on the diameter}$$

$$\frac{d}{4} \Rightarrow \underline{\underline{c' \text{ auf halber H\u00f6he}}}$$

3.) 12'000 L.  $\rightarrow R_1: \frac{12000 L}{200 \text{ min}} = 60 \text{ L/min}$   
 $\rightarrow R_2: \frac{12000 L}{150 \text{ min}} = 80 \text{ L/min}$   
 $\rightarrow R_3: \frac{12000 L}{120 \text{ min}} = 100 \text{ L/min}$

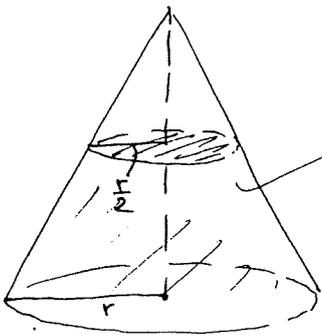
3 a)  $\frac{6000 L}{160 \text{ L/min}} = \underline{\underline{37.5 \text{ min}}}$



1 c)  $\underline{\underline{F^* \approx 9200 L}}$ ; Rechnung:  $20 \cdot 160 = 3200 \rightarrow \underline{\underline{9200 L}}$

4.)

5 a

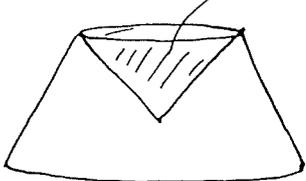


$$K_S = \frac{1}{3} r^2 \cdot \pi \cdot h - \frac{1}{3} \left(\frac{r}{2}\right)^2 \cdot \pi \cdot \frac{h}{2} = \frac{1}{3} r^2 \cdot \pi \cdot h - \frac{1}{3} r^2 \cdot \pi \cdot h \cdot \frac{1}{8}$$

$$= \frac{7}{8} \cdot \frac{1}{3} \cdot r^2 \cdot \pi \cdot h = \frac{7}{24} \cdot (10 \text{ cm})^2 \cdot \pi \cdot 60 \text{ cm} = \underline{\underline{5498 \text{ cm}^2}}$$

$$\frac{1}{3} \left(\frac{r}{2}\right)^2 \cdot \pi \cdot \frac{h}{3} = \frac{1}{9} \cdot \frac{1}{4} \cdot r^2 \cdot \pi \cdot h = 523.6 \text{ cm}^2$$

a)



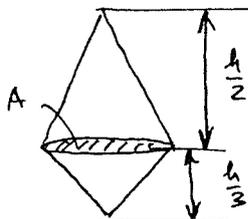
$$\Rightarrow \underline{\underline{\Delta V = 4974.2 \text{ cm}^3}}$$

b)

41.783 g

c)

2



$$V_1 = \frac{1}{3} A \cdot \frac{h}{2} \quad | \cdot 6 \rightarrow 3$$

$$V_2 = \frac{1}{3} A \cdot \frac{h}{3} \quad | \cdot 6 \rightarrow 2$$

$\Rightarrow V_1$  ist 50% prösse.