

# Mathe-QA 2001

## Aufgabengruppe I

1. Stelle folgende Gleichungen auf, ohne sie zu lösen.

- Wenn du die Summe aus einer Zahl und 5 verdoppelst und das Ergebnis um 4 verminderst, erhältst du den vierten Teil der Differenz aus 72 und dem 4-fachen der gesuchten Zahl.
- Addiere 9 zum 7-fachen einer Zahl. Wenn du nun die Summe mit 5 multiplizierst und vom Produkt 200 subtrahierst, so erhältst du den Quotienten aus dem 8-fachen der Zahl und 2.



 Lösung

2. Ein massiver Kegel aus Messing (Dichte:  $\rho = 8,1 \text{ g/cm}^3$ ) wiegt 2 543,4 g. Der Durchmesser der Grundfläche beträgt 10 cm.

- Berechne das Volumen des Kegels.
- Wie hoch ist der Kegel?
- Gib die Mantelfläche des Kegels an.

 Lösung

3. Ein Schülercafé einer Hauptschule soll in acht Wochen eröffnet werden, wofür 6 Schüler pro Woche jeweils 4 Stunden arbeiten müssen. Nach zwei Wochen fahren 2 dieser Schüler auf Klassenfahrt und fallen für eine Woche aus.



Wie viele Minuten pro Woche müssen alle Beteiligten nach Ende der Klassenfahrt mehr arbeiten, damit das Schülercafé zum geplanten Termin fertig wird?

 Lösung

4. Erstelle ein Koordinatensystem (Einheit 1 cm), dessen Nullpunkt ungefähr in der Mitte eines unbeschriebenen Blattes liegt.

Zeichne die Punkte A (1 | -2) und C (-3 | 6) ein. Die beiden Punkte sind die Eckpunkte des Vierecks ABCD.



- Konstruiere die Mittelsenkrechte  $f$  zu  $[AC]$ . Bezeichne den Schnittpunkt von  $[AC]$  und  $f$  mit  $M$ .
- Zeichne einen Kreis um  $C$  durch den Punkt  $S (-0,5 | 1)$ .
- Die Schnittpunkte des Kreises mit der Geraden  $f$  sind die fehlenden Eckpunkte  $B$  und  $D$  des Vierecks. Gib ihre Koordinaten an und verbinde die Punkte  $A$ ,  $B$ ,  $C$  und  $D$  zum Viereck.
- Konstruiere den Punkt  $N$  so, dass das Rechteck  $MBNC$  entsteht. Gib die Koordinaten von  $N$  an.

 Lösung

## Aufgabengruppe II

1. Löse folgende Gleichung:

$$\frac{2-7x}{12} - \frac{14-17x}{60} = \frac{2-3x}{5} - 2\frac{x-1}{3} - \frac{1}{6}$$



2. Trage in ein Koordinatensystem (Einheit 1 cm) die Punkte A (2 | 3,5) und B (7 | 3,5) ein.

- Konstruiere das gleichseitige Dreieck ABC.
- Konstruiere einen Halbkreis über der Strecke [AC].
- Die Strecke [AB] ist die Diagonale des Quadrates ADBE. Konstruiere das Quadrat. Gib die Koordinaten der Punkte D und E an.
- Berechne den Flächeninhalt des Quadrates ADBE. Die Länge der Strecke [AB] kann der Zeichnung entnommen werden.
- Zeige mithilfe einer Rechnung, dass der Flächeninhalt des Halbkreises über [AC] kleiner ist als der Flächeninhalt des Quadrates.



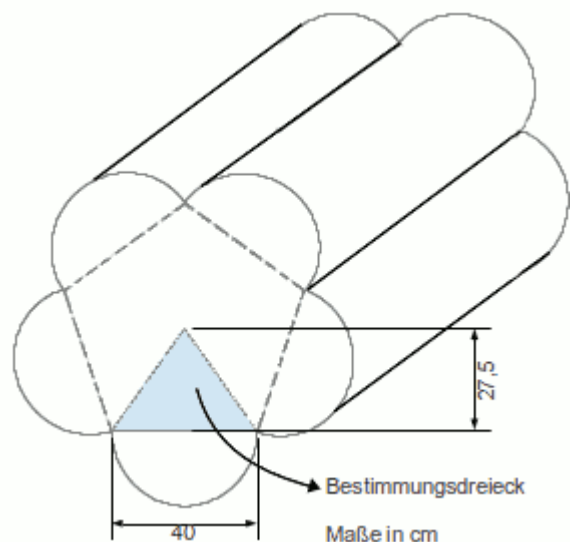
3. Ein Geschäftsmann hat eine Rechnung über 11 100 DM nicht rechtzeitig bezahlt. Bei einem Zinssatz von 12 % muss er deshalb 296 DM Verzugszinsen zahlen.

- Um wie viele Tage wurde der Zahlungstermin überschritten?
- Hätte der Geschäftsmann innerhalb von 30 Tagen gezahlt, hätte er vom Rechnungsbetrag 3 % Skonto abziehen dürfen. Wie viel Geld hätte er dann im Vergleich zur verspäteten Bezahlung gespart?



4. Bei Ausgrabungsarbeiten wurde eine Granitsäule von 2,6 m Länge gefunden, deren Querschnitt sich aus einem regelmäßigen Fünfeck und fünf Halbkreisen zusammensetzt (siehe Skizze).

- Berechne das Volumen der Säule.
- Kann ein Flaschenzug, der mit höchstens drei Tonnen belastet werden darf, die Säule heben (Dichte Granit:  $\rho = 2,6 \text{ g/cm}^3$ )?



### Aufgabengruppe III

1. Bei einer Geschwindigkeitsmessung vor einer Schule fuhren ein Viertel der Autos bis zu 10 km/h schneller als zugelassen, ein Sechstel überschritt die Höchstgeschwindigkeit um mehr als 10 km/h (aber höchstens 30 km/h). Weitere 8 Autofahrer wurden wegen erheblicher Geschwindigkeitsübertretung von mehr als 30 km/h zur Anzeige gebracht. 384 Fahrzeuge überschritten die zulässige Geschwindigkeit nicht.

Bei wie vielen Fahrzeugen wurde an diesem Tag die Geschwindigkeit gemessen? Löse mithilfe einer Gleichung.

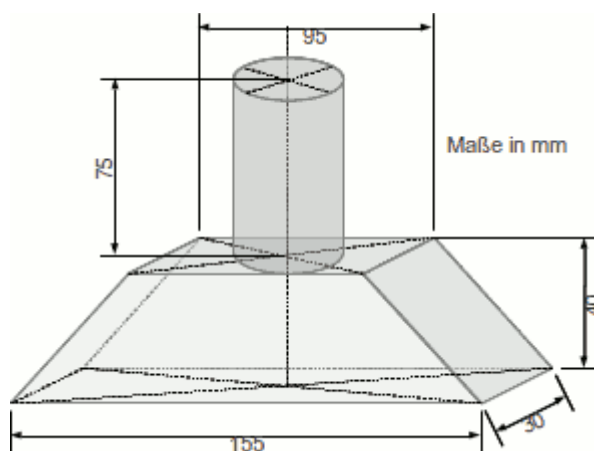


Lösung

2. Berechne die Oberfläche des abgebildeten Körpers.



Lösung



3. Ein Bio-Landwirt lagert im Herbst 1,2 t Birnen ein. Seine Selbstkosten setzt er mit 640 € an. Während der Lagerung entsteht ein Gewichtsverlust von 18%. Der Landwirt möchte die gesamte Ware mit einem Gewinn von 32% verkaufen.

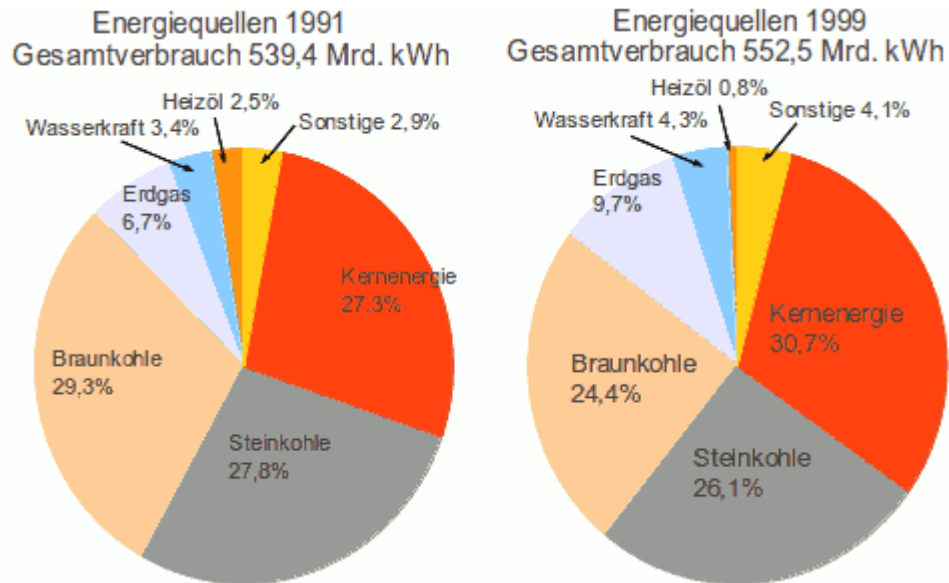


- a) Berechne das Gewicht der zum Verkauf kommenden Birnen.
- b) Ermittle den Verkaufspreis.
- c) Stelle den Gewinn in € fest.
- d) Bestimme den Endpreis pro kg (die MwSt. beträgt 8%). Runde auf 2 Stellen nach dem Komma.
- e) Wie hoch wäre sein prozentualer Gewinn gewesen, wenn er das Obst unmittelbar nach der Ernte bei 520 € Selbstkosten und 752 € Gesamtverkaufspreis verkauft hätte? Runde auf 2 Stellen nach dem Komma.



Lösung

4. Diese Diagramme veranschaulichen, woraus Strom gewonnen wurde:



Energieträger	1991 in Mrd. kWh	1999 in Mrd. kWh
Kernenergie	147,2562	?
Steinkohle	149,9532	144,2025
Braunkohle	158,0442	134,8100
Erdgas	?	53,5925
Wasserkraft	18,3396	23,7575
Heizöl	13,4850	4,4200
Sonstige	15,6426	22,6525

a) Vervollständige die Tabelle

Gib für Braunkohle und Heizöl an, um wie viel Prozent die produzierten kWh des Jahres 1999 gegenüber 1991 zu- oder abgenommen haben. Runde die Ergebnisse auf zwei Dezimalstellen.

b) Gib für Braunkohle und Heizöl jeweils an, um wie viel Prozent die produzierten kWh des Jahres 1999 gegenüber 1991 zu- oder abgenommen haben. Runde das Endergebnis auf zwei Dezimalstellen.

c) Stelle in einem Streifendiagramm für 1991 und 1999 gegenüber, wie sich der Bereich „Sonstige“ (wie Solar-, Wind-, Biogasenergie) entwickelt hat. Verwende als Maßstab 1 cm => 2 Mrd. kWh

 Lösung

## Aufgabengruppe IV

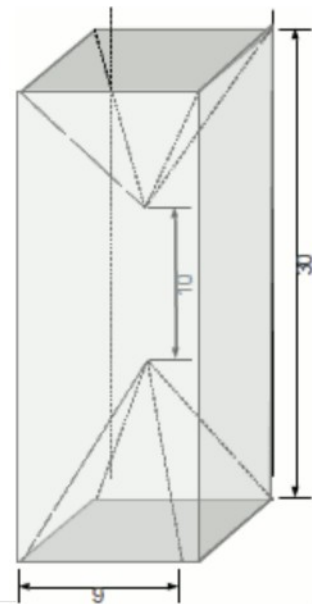
1. Löse folgende Gleichung:

$$1,5x + \frac{2 \cdot (2,5x - 4,5)}{3} - \frac{2 \cdot (6x + 11)}{5} - \frac{x - 4}{2} + 3 = 0$$

 Lösung

2. Eine Firma gießt Maschinenteile aus Stahl. Diese haben die Form eines Quaders mit quadratischer Grundfläche, aus dem zwei gleich große quadratische Pyramiden ausgespart werden (siehe Skizze; Maße in mm).

- a) Wie viel Gramm Stahl (Dichte Stahl:  $\rho = 7,4 \text{ g/cm}^3$ ) werden für die Herstellung eines Teils benötigt?  
b) Berechne die Oberfläche eines Maschinenteils.



Lösung

3. Die Diskothek "Blue Star" soll gegen Brand- und Sturmschäden versichert werden. Drei Versicherungen legen ihre Komplett-Angebote vor, die beide Schadensarten umfassen.
- a) Versicherung A berechnet eine monatliche Prämie von 262,50 DM bei einem jährlichen Promillesatz von 2,1 Promille. Wie hoch ist die Versicherungssumme?  
b) Versicherung B bietet eine Versicherungssumme von 1,7 Mio. DM an bei einer vierteljährlichen Prämie von 807,50 DM. Berechne den jährlichen Promillesatz.  
c) Die Versicherungssumme bei Versicherung C beträgt 1,9 Mio. DM. Die Jahresprämie für die Brandversicherung allein entspricht 1,2 Promille der Versicherung. Die Jahresprämie insgesamt beträgt 3705 DM.  
Berechne den jährlichen Promillesatz für die Sturmversicherung.



Lösung

4. Alle bekannten Stoffe sind aus einzelnen Atomen aufgebaut. Die Stoffe unterscheiden sich nur durch die unterschiedliche Anzahl der Kernteilchen. Der Kern ist aus elektrisch positiven Protonen (Masse ca.  $1,673 \cdot 10^{-24} \text{ g}$ ) und etwa gleich schweren Neutronen aufgebaut.



- a) Berechne die Masse eines Elektrons. Es wiegt den 1836 Teil eines Protons.  
b) Der Kern eines Uran-Atoms besteht aus 92 Protonen und 146 Neutronen. Berechne die Masse des Atomkerns.



Lösung