

Zeit: 45 Minuten. Die Formelsammlung und der Taschenrechner sind zugelassen.

Name:

Aufgabe	1	2	3
Punkte			

Summe:

Note:

1. (3 Punkte) Jana hat zwei Kugeln aus Papier gefaltet.



Die eine hat einen Durchmesser von 30cm. Die andere ist ein verkleinertes Modell mit einem Durchmesser von 7.5cm. Für die grosse Kugel hat Sie einen Quadratmeter Papier verwendet.

DIN-Formate	B x L (mm)
A0	841 x 1189
A1	594 x 841
A2	420 x 594
A3	297 x 420
A4	210 x 297
A5	148 x 210
A6	105 x 148
A7	74 x 105
A8	52 x 74
A9	37 x 52
A10	26 x 37

Welches Din-Format entspricht dem Papierbedarf für die kleinere Version? (Es gibt Punkte vor allem für den Lösungsweg)

2. (4 Punkte) Aus dem Unterricht kennen Sie die Formel für den Durchfluss durch ein Rohr.

$$\dot{V} = \frac{k \cdot r^4 \cdot \Delta p}{l}$$

Dabei ist \dot{V} der Durchfluss durch das Rohr in ml/s. Weiter ist r der Innendurchmesser des Rohrs und Δp die Druckdifferenz zwischen Anfang und Ende des Rohrs. l ist die Länge des Rohrs. Für die Materialkonstante k dürfen Sie mit dem Zahlenwert 0.4 rechnen.

Begründen Sie Ihre Antworten jeweils (zum Beispiel mit einem Rechenweg)

- Vergleichen Sie zwei Infusionsnadeln, wobei die eine halb so lang ist wie die andere, und auch nur den halben Durchmesser hat. Bei welcher ist der Durchfluss bei gleicher Druckdifferenz höher?
- Ein Trinkhalmhersteller möchte neben seinen Trinkhalmen «Normal» auch ein Modell «Max» anbieten, bei denen der Durchfluss doppelt so gross ist. Die Länge der beiden Trinkhalmtypen soll gleich sein. Um welchen Faktor muss der Durchmesser beim Modell «Max» grösser sein?

3. (8 Punkte) Aus der Abschlussprüfung 2024.

Hier sehen Sie zwei Bilder einer Jurte.

Punkte gibt es für sinnvolle Annahmen, Schätzungen, Messungen, Umrechnungen, Rundungen.

- a) Wie gross ist das Volumen dieser Jurte? Schätzen Sie mithilfe der Bilder nötige Längen und berechnen Sie so das Volumen.
- b) Jurten sind mit ca. 6 cm dickem Wollfilz isoliert. Wollfilz wiegt 0.5 Gramm pro Kubikzentimeter.

Wie viele Schafe müssen für eine solche Jurte geschoren werden, wenn ein Schaf 5kg Wolle liefert? (Der Boden wird nicht isoliert.)



Lösungen

- 1) Der Durchmesser wird durch 4 geteilt. Die Fläche also durch 16.
A0 hat 1 Quadratmeter. Bei A1 ist eine Länge gleich wie bei A0, die andere halb so lang, also $\frac{1}{2}$ Quadratmeter. Das geht so weiter: A2- $\frac{1}{4}$ Quadratmeter, A3 $\frac{1}{8}$ Quadratmeter, A4 $\frac{1}{16}$ Quadratmeter.
2. Weg: Das lässt sich natürlich auch mit Zahlenwerten ausrechnen.
3. Weg: Länge und Breite von A0 jeweils durch 4 teilen. Gibt A4.
 - 2) Halb so lang: doppelter Durchfluss, halber Radius $(\frac{1}{2})^4 = \frac{1}{16}$ Durchfluss. Beides kombiniert $\frac{1}{8}$ Durchfluss. Durch die kleinere Nadel kommt weniger.
2. Lösungsweg V2 Formel V2 aufstellen, Dabei ist $k_1 = k_2$, $\Delta p_1 = \Delta p_2$
 $r_2 = r_1/2$ und $l_2 = 1/2 l_1$. Das einsetzen, bei hoch vier auch die $\frac{1}{2}$ potenzieren, das gibt $v_2 = 1/8 v_1$
 - c) Ansetzen $2V_1 = V_2$, analog zum letzten Teil V_2 durch k_1 , ΔP_1 und l_1 ausdrücken. Für $r_2 = x r_1$ schreiben. Gibt $x =$ vierte Wurzel aus 2.
- 3)

Aufgabe 7

a) → Die Jurte ist gemäss dem zweiten Bild etwa 1.6m hoch. 0.5

Das sind 5cm auf dem ersten Bild. 1cm entspricht also etwa 32cm. 0.5

Sie ist 11.7cm im Durchmesser, also $d = 3.8m$. 0.5

Der Zylinder hat ein Volumen von $\pi \cdot 1.9^2 \cdot 1.6 = 18.2$ Kubikmetern. (0.5)

Das Dach ist 2.8cm hoch, also etwa 90cm. 0.5 (Wenn gleicher Fehler wie beim Durchmesser: Folgefehler, gibt Punkte)

Das Dach hat ein Volumen von $\pi \cdot 1.9^2 \cdot 0.9 : 3 = 3.4$ Kubikmetern. 0.5

Zusammen 21 Kubikmeter. 0.5 für Grössenordnung Ergebnis, 0.5 für Runden (höchstens Nachkommastelle.)

b) → (hier gibt es keine Punkte mehr für das Runden. Die Schüler:innen dürfen mit beliebig genauen Angaben rechnen.)

Die Oberfläche des Zylindermantels ist $\pi \cdot 3.8 \cdot 1.6 = 19.1$ Quadratmeter. (0.5, Zahlen aus a dürfen verwendet werden, auch wenn sie falsch waren)

die Oberfläche des Dachs ist $\pi \cdot 1.9 \cdot \sqrt{1.9^2 + 0.9^2} = 12.5$ Quadratmeter. (0.5, Zahlen aus a dürfen verwendet werden)

Das sind zusammen 31.6 Quadratmeter. (0.5)

Multipliziert mit 0.06 gibt das ein Wollvolumen von 1.9 Kubikmetern. 0.5

Das sind etwa 20 Millionen Kubikzentimeter. 0.5

Mit 0.5 multipliziert gibt das 10 Millionen Gramm. 0.5

also 2000kg. 0.5

Das sind 200 Schafe. Mäh. 0.5

¶