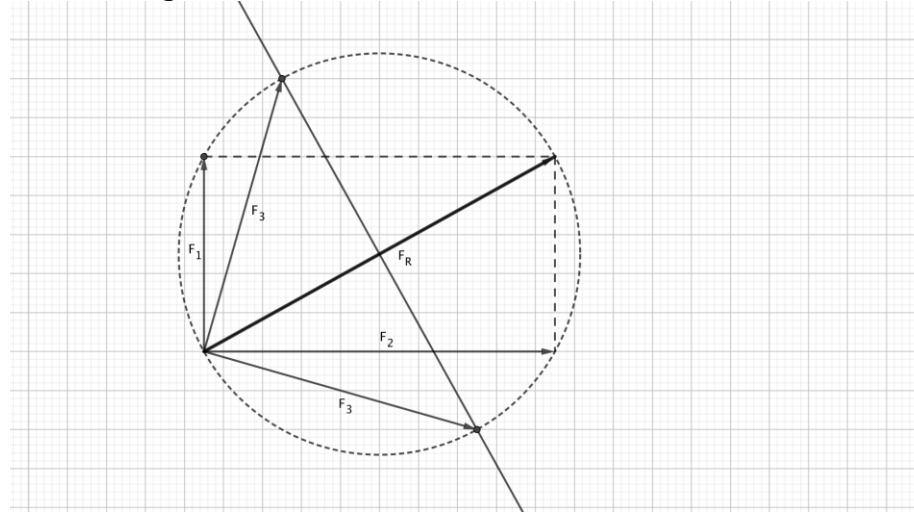


20. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt
Schuljahr 2023/2024 – Runde 1

Lösungen Klasse 09 – zunächst nur für Lehrkräfte!

b)
Kräfteparallelogramm graphische Lösung mit Angabe von Maßstab und Vektorbeträgen:



Rechnerische Lösung:

$$F_R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = \sqrt{2 \cdot F_3^2}$$

$$F_3 = \sqrt{\frac{F_1^2 + F_2^2}{2}}$$

$$F_3 = \sqrt{\frac{(10 \text{ N})^2 + (18 \text{ N})^2}{2}}$$

$$\underline{\underline{F_3 = 14,56 \text{ N}}}$$

c)
I: Je höher der Wasserstand, umso größer der Schweredruck in Höhe des Auslaufes und umso größer ist der Antrieb für das auslaufende Wasser, umso weiter spritzt es.

II: Nach kürzester Zeit wird kein Wasser mehr auslaufen. Es stellt sich ein Druckgleichgewicht aus dem äußeren Luftdruck einerseits und der Summe des Schweredruckes des Wassers und des verminderten Gasdruckes der eingeschlossenen Luft andererseits ein.

III: Ja, es kann Wasser auslaufen.
Zunächst sind der Schweredruck des Wassers und der Gasdruck des eingeschlossenen Gases, der zu Beginn dem äußeren Luftdruck entspricht, größer, als der äußere Luftdruck. Es fließt Wasser aus. Dadurch sinkt der Gasdruck oberhalb des Wassers. Würde er soweit sinken, dass sich wie unter II ein Druckgleichgewicht einstellt, wäre aber die Summe des Gasdruckes und des Schweredruckes des Wassers in Höhe des unteren Strohhalmendes kleiner als der äußere Luftdruck. Daher wird von außen durch den Strohhalm hindurch Luft in Form von Blasen stets nachgedrückt. Damit nimmt der Gasdruck wieder zu und die Summe aus Gasdruck und Schweredruck am unteren Auslauf ist größer als der äußere Luftdruck. Das Wasser kann weiter unten auslaufen.

4

Oder

1

2

1

1

2

2

**20. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt
Schuljahr 2023/2024 – Runde 1**

Lösungen Klasse 09 – zunächst nur für Lehrkräfte!

<i>Hinweis zur Korrektur:</i> Ohne Begründung gibt es bei den letzten beiden Teilaufgaben keinen Punkt für das richtige Raten.	
	Σ 13

Aufgabe 2: Beim Zehnkampf

(5 Punkte)

$t_T = \frac{1500 \text{ m}}{8 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 187,5 \text{ s}$	2
$s_M = 187,5 \text{ s} \cdot 7 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 1312,5 \text{ m}$	2
1312,5 m > 1300 m, sodass Max keine halbe Runde Vorsprung hat und Tamo gewinnt	1
	Σ 5

Aufgabe 3: Elektrische Schaltung

(12 Punkte)

a) Von links nach rechts wird die Schaltung sukzessive in Ersatzschaltungen von je drei Widerständen aufgelöst, wobei zwei parallel zusammen mit dem dritten in Reihe liegen.	
$R_I = \frac{10 \Omega \cdot 10 \Omega}{10 \Omega + 10 \Omega} + 10 \Omega = 15 \Omega$	2
$R_{II} = \frac{15 \Omega \cdot 20 \Omega}{15 \Omega + 20 \Omega} + 10 \Omega = \frac{130}{7} \Omega$	2
$R_{AB} = \frac{R_{II} \cdot 30 \Omega}{R_{II} + 30 \Omega} = 11,47 \Omega \approx 11,5 \Omega$	2
b) $I = \frac{U}{R} = \frac{12 \text{ V}}{11,5 \Omega} = 1,0 \text{ A}$	2
$P = \frac{U^2}{R} = 12,5 \text{ W}$	2
c) $l = \frac{R_{AB} \cdot A}{\rho} = \frac{11,5 \Omega \cdot 0,75 \text{ mm}^2}{0,017 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}} = 507,4 \text{ m}$	2
	Σ 12

**20. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt
Schuljahr 2023/2024 – Runde 1**

Lösungen Klasse 09 – zunächst nur für Lehrkräfte!

Aufgabe 4: Hohlkugel und Hohlwürfel

(10 Punkte)

<p>a) $F_g = F_A$ $m_{Kugel} \cdot g = \rho_W \cdot V_K \cdot g$ $\rho_{St} \cdot V_{St} = \rho_W \cdot V_K$ $V_{St} = \frac{1 \cdot 4\pi(5 \text{ cm})^3}{3 \cdot 7,85} = \frac{4}{3}\pi((5 \text{ cm})^3 - (5 \text{ cm} - s)^3)$ $s = 2,2 \text{ mm}$</p>	<p>1 2 2</p>
<p>b) $V_{St} = (10 \text{ cm})^3 - (10 \text{ cm} - 2 \cdot 0,15 \text{ cm})^3 = 87,33 \text{ cm}^3$ $F_g = F_A$ $m_{St} \cdot g = \rho_W \cdot V_{Verdr} \cdot g$ $V_{Verdr} = \frac{\rho_{St} \cdot V_{St}}{\rho_W} = 685,5 \text{ cm}^3$ $h_{Verdr} = \frac{V_{Verdr}}{A_{Würfel}} = 6,86 \text{ cm}$ Der Würfel ragt somit 3,14 cm aus dem Wasser heraus.</p>	<p>1 2 1 1</p>
Σ 10	

Punktverteilung

Aufgabe	Punkte
1	13
2	5
3	12
4	10
Summe	40