

17. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt 2020/2021

Runde 1 – Klassenstufe 9

Wichtiger Hinweis: Die Aufgabenblätter sind nach der Bearbeitungszeit mit abzugeben!

Bearbeitungszeit: 180 min

Hilfsmittel: Taschenrechner, Tafelwerk

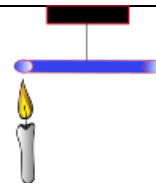
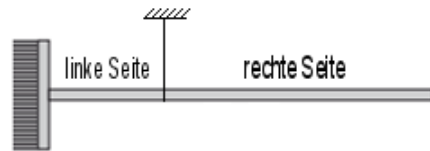
Alle Lösungswege sind nachvollziehbar niederzuschreiben. Physikalische Ansätze müssen begründet werden. Die Zahlenwerte der Ergebnisse von Berechnungen sind sinnvoll zu runden.

Aufgabe 1: Gut nachgedacht

(9 Punkte)

Die Entscheidungen sind (außer bei (4)) jeweils zu begründen.

<p>(1) Zwei unterschiedlich lange, gerade Röhren R_1 und R_2 mit den Längen $\ell_1 > \ell_2$ werden so schräg gehalten, dass sich ihre oberen Enden in gleicher Höhe befinden. Die unteren Enden berühren den Boden. Nun werden von oben in jeder Röhre zwei sich reibungsfrei bewegende Kugeln K_1 und K_2 gleichzeitig losgelassen. Welche Kugel kommt zuerst am Boden an und welche Kugel hat die größere Geschwindigkeit beim Auftreffen auf den Boden?</p> <p>A: K_2 trifft zuerst auf, sie ist schneller als K_1. B: K_2 trifft zuerst auf und beide Kugeln sind gleich schnell. C: Beide Kugeln treffen zeitgleich auf und sind gleich schnell. D: Beide Kugeln treffen zeitgleich auf und K_2 ist schneller als K_1.</p>	2
<p>(2) Ein Besen wird derart an einem Seil befestigt, dass er genau in Waage hängt. An der Stelle, an der das Seil den Besen hält, wird dieser nun zersägt. Welches Teil des Besens hat die größere Masse?</p> <p>A: Die linke Seite des Besens ist schwerer. B: Die rechte Seite des Besens ist schwerer. C: Beide Seiten sind gleich schwer.</p>	2
<p>(3) Eine Eisenstange ist waagrecht aufgehängt. Nun wird die Stange auf der linken Seite schnell erhitzt. Welche Aussage ist richtig?</p> <p>A: Die linke Seite der Stange steigt nach oben. B: Die linke Seite der Stange sinkt nach unten. C: Die Stange bewegt sich nicht.</p>	2
<p>(4) In einem mit Wasser gefüllten, oben offenen Becher ist unten seitlich ein kleines Loch, aus dem die Flüssigkeit in einem Bogen herausströmt. Der Becher wird etwa 2 m über dem Boden festgehalten und dann losgelassen, so dass er nach unten fällt. Was passiert während des Falls mit dem Wasserstrahl?</p> <p>A: Er läuft weiterhin nach unten gebogen heraus. B: Er läuft praktisch parallel zum Boden. C: Er läuft nach oben gebogen heraus. D: Es läuft überhaupt kein Wasser heraus.</p>	1
<p>(5) Ein 50 cm langes Lineal wird bei 10 cm drehbar gelagert. Bei 30 cm und 50 cm liegen zwei gleiche Geldstücke. Das rechte Ende wird schnell nach unten gedrückt, so dass die Geldstücke nach oben geschleudert werden. Das Geldstück (G_1) bei 30 cm erreicht eine bestimmte Höhe. Welche Aussage für das Geldstück (G_2) bei 50 cm ist richtig?</p> <p>A: G_2 fliegt deutlich höher wie G_1. B: G_2 fliegt nicht so hoch wie G_1. C: Beide Geldstücke erreichen ungefähr die gleiche Höhe.</p>	2

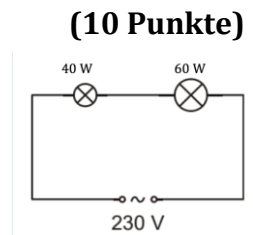


17. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt 2020/2021
Runde 1 – Klassenstufe 9

Aufgabe 2: Hell und dunkel

Gegeben sind zwei Glühlampen $L_1(230\text{ V}, 40\text{ W})$ und $L_2(230\text{ V}, 60\text{ W})$.

- Berechnen Sie die Stromstärke im Stromkreis, wenn die Lampen in Reihe geschaltet sind.
- Entscheiden und begründen Sie, welche der Lampen heller leuchtet.
- Eine dritte Lampe $L_3(230\text{ V}, 25\text{ W})$ wird parallel zu den beiden anderen in den Stromkreis eingebaut.
Entscheiden und begründen Sie, welche der drei Lampen nun am hellsten leuchtet.



Aufgabe 3: Unbekannte Flüssigkeit ermitteln

(10 Punkte)

Eine unbekannte Flüssigkeit mit der Masse $m = 200\text{ g}$ und der Anfangstemperatur $\vartheta = 18^\circ\text{C}$ wird erwärmt. Das Heizgerät hat eine Leistung von 600 W . Bei der Wärmeübertragung werden insgesamt 20% der elektrischen Energie an die Umgebung abgegeben. Der Temperaturverlauf ist in der Tabelle ersichtlich.

t in s	0	10	20	30	40	50	60
ϑ in $^\circ\text{C}$	18	23,7	29,5	35,2	40,9	46,6	52,4

- Stellen Sie den Temperaturverlauf in einem $\vartheta(t)$ – Diagramm dar.
Ermitteln Sie mit Hilfe des Diagramms, nach welcher Zeit die Temperatur 37°C erreicht wird.
Der Versuch wird mit der doppelten Masse unter sonst gleichen Bedingungen wiederholt.
Zeichnen Sie den Graph für diesen Vorgang in das Diagramm.
- Ermitteln Sie den Stoff, aus dem die Flüssigkeit besteht.

Aufgabe 4: Ansteigender Wasserspiegel

(11 Punkte)

Gegeben ist ein oben offenes und zunächst leeres, quaderförmiges Glasgefäß A mit quadratischer Grundfläche. Die Innenkantenlänge der Grundfläche des Glasgefäßes beträgt $a = 10,0\text{ cm}$. In das Gefäß A werden nun $V_W = 500\text{ ml}$ Wasser gefüllt.

- Ein leeres, zylinderförmiges Trinkglas besteht aus Glas der Dichte $\rho_G = 2,5\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$. Der massive Boden hat eine Höhe von $h_B = 2,0\text{ cm}$ und die Glaswand ist überall $b = 3,0\text{ mm}$ dick. Die Gesamthöhe des Trinkglases beträgt $h_G = 10,0\text{ cm}$, sein Außendurchmesser ist $d_G = 6,0\text{ cm}$.
Begründen Sie rechnerisch, dass dieses Trinkglas grundsätzlich in Wasser schwimmen kann, wenn die Böden beider Gefäße parallel zueinander liegen.
- Nun drückt man das Trinkglas auf den Boden von Gefäß A.
Berechnen Sie, um wie viel Zentimeter der Wasserstand gegenüber dem Zustand ohne Glas steigt.
- Ermitteln Sie, wie viel Wasser mindestens im Glasgefäß A sein müsste, damit das Trinkglas zum Schwimmen kommt.