

# 17. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt 2020/2021

## Runde 1 – Klassenstufe 8

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: Wahr oder falsch**

**(5 Punkte)**

Aussage	wahr	falsch
Bei einer Mondfinsternis tritt der Mond in den Erdschatten ein.		
Sägt man einen Körper in der Mitte durch, so halbiert sich seine Dichte.		
Eine Staumauer eines Staudamms ist unten dicker als oben.		
Nur feste Körper haben ein festes Volumen.		
Schall ist schneller als das Licht.		

### **Aufgabe 2: Durchschnittswanderer**

**(6 Punkte)**

Der Bergjunge Max will auf seiner 17 km langen Tour im Schnitt mit  $4 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  unterwegs sein. Nach der halben Strecke stellt er entsetzt fest, dass er bisher mit nur  $3 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  unterwegs war.

Wie schnell (in  $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ ) muss er auf der restlichen Strecke im Schnitt sein, um seine gewünschte Durchschnittsgeschwindigkeit von  $4 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  zu erreichen?

### **Aufgabe 3: Mülltrennung**

**(4 Punkte)**

Ein Haufen Müll, etwa ein Eimer voll, scheinbar wertloses Zeug, besteht beim näheren Hinsehen aus wertvollen Rohstoffen: Eisen ( $\rho = 7,8 \text{ g/cm}^3$ ), Aluminium ( $\rho = 2,7 \text{ g/cm}^3$ ), Styropor ( $\rho < 0,1 \text{ g/cm}^3$ ), weitere Kunststoffe ( $\rho = 0,91 \dots 0,96 \text{ g/cm}^3$ ). Das Material ist geschreddert, alle Partikel in etwa so groß wie ein Stecknadelkopf. Aufgabe ist es nun, die einzelnen Bestandteile möglichst sauber voneinander zu trennen. Dabei stehen folgende Hilfsmittel zur Verfügung: Eimer, Wasser, Magnete, Fön.

Beschreiben Sie einzelne geeignete Handlungsschritte zum Trennen des Mülls und begründen Sie Ihre Vorschläge. Bedenken Sie, dass die Eigenschaften der Stoffe unterschiedlich sind.

### **Aufgabe 4: Fallender Ziegelstein**

**(5 Punkte)**

Ein Ziegelstein mit der Masse 2,4 kg fällt aus einer Höhe von 26 m herab. Durch den freien Fall erhält der Ziegelstein pro gefallenem Meter eine kinetische Energie von 23,5 J.

Berechnen Sie die Temperaturerhöhung, die durch die Umwandlung von kinetischer Energie in Wärme hervorgerufen wird, unter der Annahme, dass 30% der kinetischen Energie an die Umgebung und den Erdboden abgegeben wird.

Der Ziegelstein hat eine spezifische Wärmekapazität von  $0,86 \frac{\text{J}}{\text{g}\cdot\text{K}}$ .

**17. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt 2020/2021**  
**Runde 1 – Klassenstufe 8**

**Aufgabe 5: Statue am Flaschenzug**

**(13 Punkte)**

Der Abenteurer Jonas Indian will eine 43,6 kg schwere Statue aus einem 10 m tiefen Loch bergen. Dazu hängt er einen Flaschenzug mit 6 tragenden Seilen an einen Ast über dem Loch. Sein Kumpel Buddy Joe, der 74,3 kg wiegt, knotet die Statue am Flaschenzug fest und setzt sich auf die Statue.

Die Reibung soll vernachlässigt werden.

- a) Zeichnen Sie die komplette Anordnung. Legen Sie dabei besonders auf eine exakte Darstellung des Flaschenzugs wert.
- b) Mit welcher Kraft muss Jonas ziehen, um die Last nach oben zu befördern?
- c) Als Jonas gerade loslegen will, stellt er entsetzt fest, dass die wütenden Eigentümer der Statue in genau zwei Minuten am Loch ankommen. Mit welcher Geschwindigkeit muss er am Seil ziehen, wenn er 80 Sekunden Vorsprung braucht, um die Statue zu lösen und damit abzuhaufen?
- d) Nach dem Lösen der Statue haben Jonas und Buddy noch 45 Sekunden Vorsprung. Das rettende Kanu ist 950 m entfernt. Wie schnell müssen die beiden mindestens rennen, wenn ihre Verfolger  $7,3 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  schnell sind?

**Aufgabe 6: Seil und Feder**

**(5 Punkte)**

Ein 50 cm langes Seil und eine anfangs 10 cm lange Feder werden zusammengebunden und entsprechen der Skizze mit einem  $m = 350 \text{ g}$  schweren Körper belastet. Dabei dehnt sich die Feder um 2,5 cm. Ermitteln Sie die Federkonstante.

Sie können die benötigte Kraft grafisch ermitteln.

