

27. PHYSIKOLYMPIADE DES LANDES THÜRINGEN 2017/2018

AUFGABEN 2.Runde - KLASSENSTUFE 10 -

Die besten Teilnehmer qualifizieren sich zur Endrunde am 12.04.2018 in Jena.

Aufgabe 27.2.10.1 (10 Punkte)

Schwimmer kommt!

Ein Schwimmer legt die Strecke s zwischen zwei Bootsstegen flussabwärts in $t_{ab} = 5 \text{ min } 0 \text{ s}$ zurück. Flussaufwärts braucht er $t_{auf} = 7 \text{ min } 0 \text{ s}$. Er schwimmt immer mit gleicher Leistung.

a) Bräuchte er für die gleiche Strecke in einem See genau den arithmetischen Mittelwert zwischen den Zeiten oder kürzer bzw. länger als dieser Mittelwert? Begründen Sie mittels Rechnung für t_{see} !

b) Ist dieser Sachverhalt immer so, wenn eine Bewegung einmal mit dem Strom und einmal gegen den Strom verläuft? Zeigen Sie allgemein!

Aufgabe 27.2.10.2 (10 Punkte)

unter Dampf

In einem Zylinder (Durchmesser $d = 20 \text{ cm}$, Anfangslänge $l_0 = 60 \text{ cm}$) mit verschiebbarem Kolben befinden sich Wasserdampf der Temperatur 120°C ($\rho_D = 1,12 \text{ kg/m}^3$, $q_V = 2,20 \text{ MJ/kg}$) und 100 ml Kondenswasser (ebenfalls 120°C , $\rho_W = 950 \text{ kg/m}^3$).

Wie viel Wasser kann maximal verdampfen, wenn der Kolben so in seiner Lage verändert wurde, dass die Länge des Zylinders um $1/3$ gegenüber der Anfangslänge vergrößert ist?

Wie viel Wärme muss zum Verdampfen des Wassers zugeführt werden? (alles bei konstantem Druck und konstanter Temperatur)

Rechnen Sie genau!

Aufgabe 27.2.10.3 (10 Punkte)

Seifenblase

Betrachtet man eine kugelförmige Seifenblase, so sieht man an ihr meist sehr deutlich zwei Spiegelbilder der Umgebung.

- a) Beschreibe, wie es zur Entstehung der beiden Spiegelbilder kommt. Gib auch an, wodurch sich die Bilder unterscheiden lassen. Fertige dazu auch Skizzen an. Vollständige Bildkonstruktionen sind nicht erforderlich.
- b) Nenne zwei Maßnahmen, mit denen man vergleichsweise große Spiegelbilder von Gegenständen an einer Seifenblase betrachten kann.

Aufgabe 27.2.10.4 (10 Punkte)

Teamleistung

Zwei elektrische Heizelemente haben bei Reihenschaltung eine Gesamtleistung von 150 W , bei Parallelschaltung 800 W . Heizelement 1 ist im Vergleich zum Heizelement 2 das leistungsfähigere.

- a) Berechnen Sie die Leistungen der beiden Heizelemente, wenn sie einzeln geschaltet werden.
(Kontrollergebnisse: 600 W , 200 W)
- b) Berechnen Sie das Verhältnis der Widerstände der beiden Heizelemente.