

## 29. PHYSIKOLYMPIADE DES LANDES THÜRINGEN 2019/2020

### AUFGABEN

1.Runde - KLASSENSTUFE **11** - Hausarbeit

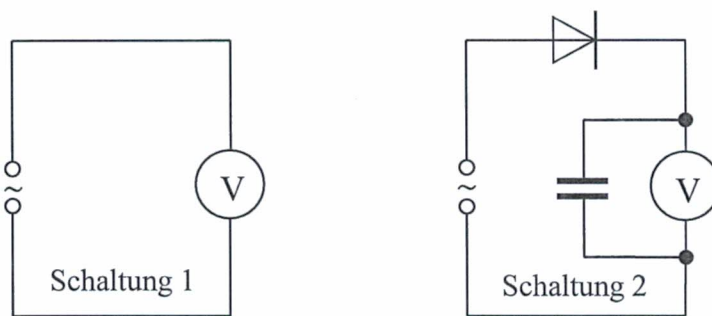
Die Aufgabenlösungen sind bis zum **04.11.2019** an den Ph-Lehrer abzugeben, welcher sie korrigiert und die Ergebnisse bis **03.12.2019** an den regionalen Organisator der 2. Runde sendet. Die Teilnehmer mit den besten Ergebnissen werden dann zur 2. Runde am **06.02.2020** eingeladen. Die besten Teilnehmer qualifizieren sich zur Endrunde am **26.03.2020** in Ilmenau.

#### Aufgabe 29.1.11.1 (10 Punkte)

Ein direkt an ein Stromversorgungsgerät geschaltetes Voltmeter zeige eine Wechselspannung zwischen 10 V und 20 V an (Schaltung 1). Danach schaltet man das gleiche Voltmeter unter Verwendung einer Halbleiterdiode und eines Kondensators (z.B. 20  $\mu\text{F}$ ) nach der Schaltung 2 an die gleiche Wechselspannung.

Führe dieses Experiment durch, vergleiche deine Messwerte und erkläre deine Beobachtungen.

Bitte deinen Physiklehrer, dir die nötigen Geräte bereitzustellen und das Experiment zu beaufsichtigen.



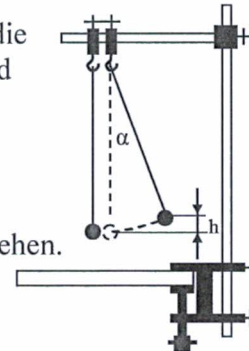
#### Aufgabe 29.1.11.2 (12 Punkte)

Von zwei in gleicher Höhe pendelnd aufgehängten elastischen Kugeln ist die eine ( $m_1$ ) doppelt so schwer wie die andere ( $m_2$ ). Die schwerere Kugel wird um die Höhe  $h$  angehoben und losgelassen.

Berechne die Höhen  $h_1$  und  $h_2$  die die Kugeln nach

- dem 1. Zusammenstoß und
- dem 2. Zusammenstoß erreichen.

Die Stöße erfolgen elastisch und von weiteren Reibungsverlusten ist abzusehen.



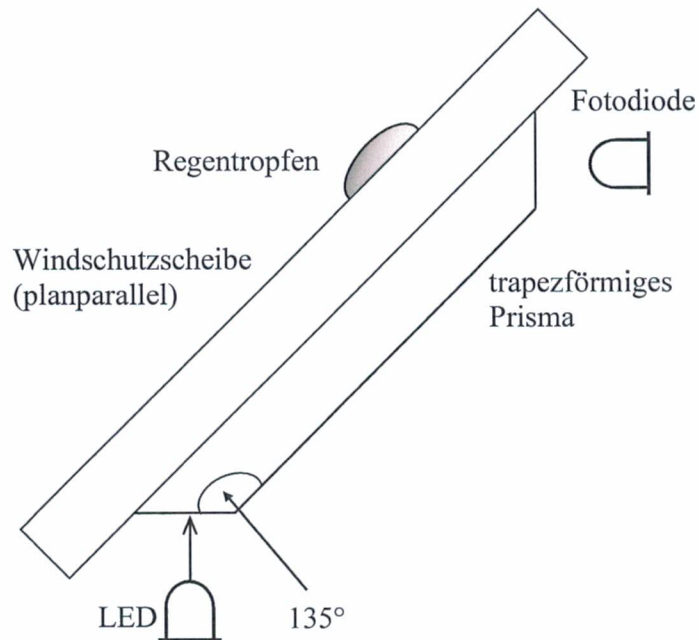
#### Aufgabe 29.1.11.3 (8 Punkte)

Durch den Golfstrom bewegen sich etwa 150 Millionen Kubikmeter Wasser pro Sekunde an den Küsten Westeuropas vorbei. Dabei kühlt das Wasser um etwa 8 Kelvin ab.

- Berechne die Wärme, die an einem Tag (24 Stunden) vom Golfstrom abgegeben wird.
- Berechne, wie viele Windkraftanlagen (Leistung 8 MW) nötig sind, um die Leistung des Golfstromes zu erreichen.

### Aufgabe 29.1.11.4 (10 Punkte)

Viele PKW sind heute mit einem Regensensor ausgestattet, der bei einsetzendem Regen die Scheibenwischer automatisch in Betrieb setzt. In der nachstehenden Zeichnung wird der prinzipielle Aufbau eines solchen Regensensors dargestellt. Als Lichtquelle wird eine IR-Leuchtdiode (LED) verwendet. Vereinfacht sei angenommen, dass ein Lichtstrahl senkrecht auf eine Seite des trapezförmigen Prismas trifft (siehe Skizze) und im weiteren Verlauf die Fotodiode erreicht. Das Prisma und die Windschutzscheibe haben die Brechzahl  $n_G = 1,50$ .



- Zeichne **in die Skizze** den Verlauf des infraroten Lichtstrahls ein und begründe jede Richtungsänderung im Strahlenverlauf! Berechne die dazu erforderlichen Winkel!  
(Die Brechzahl des Regenwassers beträgt  $n_W = 1,33$ .)
- Die Fotodiode steuert über eine Elektronik die Scheibenwischer. Beschreibe unter Berücksichtigung deiner Zeichnung die prinzipielle Funktionsweise des Regensensors.