

Name _____

Vorname _____

1. a) In einem Zeitungsartikel wird über die Physik des Skispringens berichtet. Es steht geschrieben:
"(...) Gleitet der Springer mit fast hundert Kilometern pro Stunde den Schanzentisch hinunter, wirken sechs verschiedene Kräfte, unter anderem ... (...)"

Nennen Sie drei Kräfte, die im Bereich der Anlaufstrecke auf den Skispringer wirken:

.....

.....

.....

(2 Punkte)

- b) Ein Velofahrer fährt mit der konstanten Geschwindigkeit von 10 km/h eine Bergstrecke hoch und fährt anschliessend mit der konstanten Geschwindigkeit von 50 km/h wieder den Berg hinunter.

Entscheiden Sie, welche Aussage über die mittlere Geschwindigkeit richtig ist. Markieren Sie das entsprechende Kästchen:

Die mittlere Geschwindigkeit beträgt 30 km/h.

Die mittlere Geschwindigkeit ist kleiner als 30 km/h.

Die mittlere Geschwindigkeit ist grösser als 30 km/h.

(2 Punkte)

- c) Zwei gleiche Mengen von unterschiedlichen Flüssigkeiten und unterschiedlichen Anfangstemperaturen werden gemischt:

Flüssigkeit 1: Masse m , Anfangstemperatur T_1

Flüssigkeit 2: Masse m , Anfangstemperatur T_2

Nach einiger Zeit stellt sich eine Mischtemperatur T_m ein, die näher bei T_1 als bei T_2 liegt.

Entscheiden Sie, welche Folgerung richtig ist. Markieren Sie das entsprechende Kästchen:

Die spezifischen Wärme- bzw. Energiekapazitäten der beiden Flüssigkeiten sind gleich.

Die spezifische Wärme- bzw. Energiekapazität der Flüssigkeit 1 ist grösser als jene der Flüssigkeit 2.

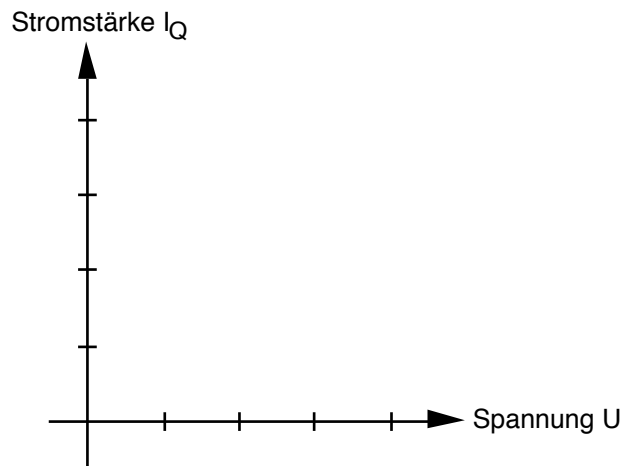
Die spezifische Wärme- bzw. Energiekapazität der Flüssigkeit 1 ist kleiner als jene der Flüssigkeit 2.

(2 Punkte)

Name _____

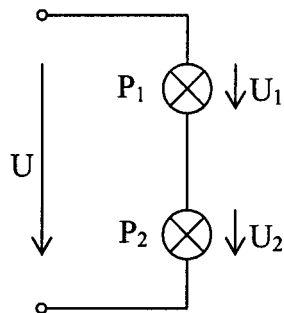
Vorname _____

- d) Skizzieren Sie die Kennlinie eines elektrischen Widerstandselementes, dessen elektrischer Widerstand mit steigender angelegter Spannung abnimmt:



(2 Punkte)

- e) Zwei unterschiedliche Lampen mit den ohmschen Widerständen R_1 und R_2 sind in Serie geschaltet. Sie werden gespeist von einer Batterie mit der Spannung U .



Entscheiden Sie, welche Aussagen über die Spannungen U_1 und U_2 sowie der Leistungen P_1 und P_2 der beiden Lampen wahr sind. Markieren Sie die entsprechenden Kästchen.

$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$

$\frac{P_1}{P_2} = \frac{R_1}{R_2}$

$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_2}{R_1}$

$\frac{P_1}{P_2} = \frac{R_2}{R_1}$

$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1^2}{R_2^2}$

$\frac{P_1}{P_2} = \frac{R_1^2}{R_2^2}$

$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_2^2}{R_1^2}$

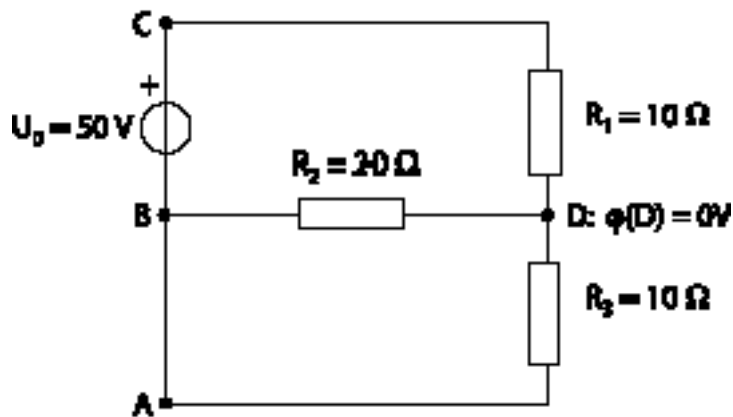
$\frac{P_1}{P_2} = \frac{R_2^2}{R_1^2}$

(2 Punkte)

Name _____

Vorname _____

2. Gegeben ist eine elektrische Schaltung mit einer Batterie ($U_0 = 50 \text{ V}$) und drei Widerständen. Das spezielle an der Schaltung ist, dass der Punkt D auf Masse liegt und ihm deshalb das elektrische Potential 0 V zugewiesen wird.

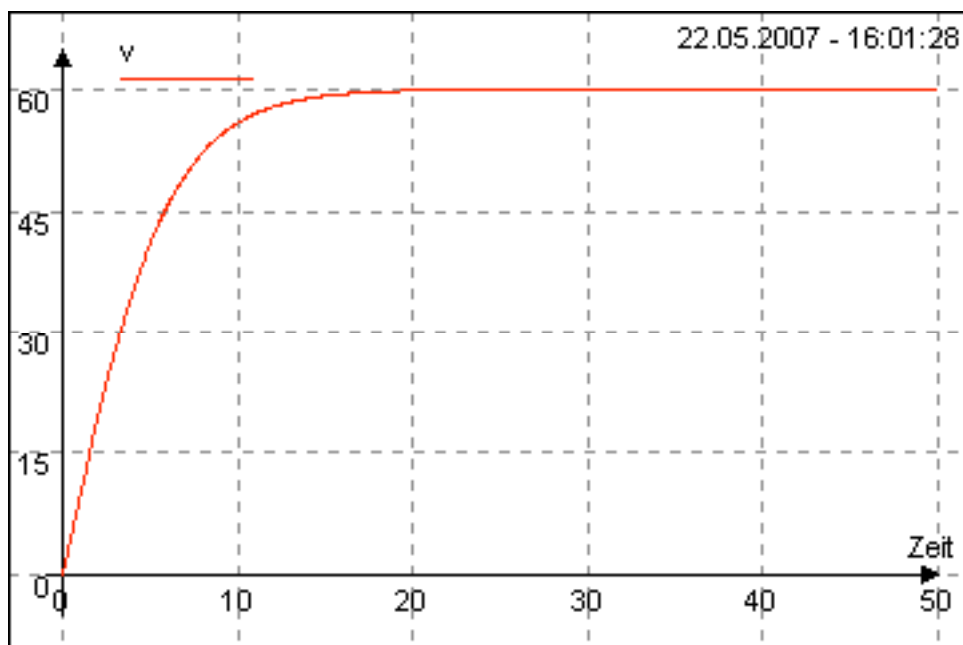


- a) Bestimmen Sie die Werte für das elektrische Potential in den Punkten A, B und C. (4 Punkte)
- b) Bekanntlich wird bei Stromfluss durch einen Widerstand Energie freigesetzt. Die elektrische Leistung gibt die pro Sekunde freigesetzte Energie an.
Bestimmen Sie die elektrische Leistung für den Widerstand R_2 in dieser Schaltung.
Wenn Sie a) nicht lösen können, dann verwenden Sie für den Strom durch R_1 5 A und durch R_3 3 A . (4 Punkte)
- c) Beim Betrieb dieser elektrischen Schaltung wird in jedem Widerstand Energie freigesetzt. Damit das geschehen kann, benötigt man eine Batterie, welche diese Energie zur Verfügung stellt.
Schreiben Sie in einigen Zeilen auf, wie die Energie von der Batterie zum Widerstand R_2 kommt. (2 Punkte)

Name _____

Vorname _____

3. Ein Fallschirmspringer der Masse 120 kg (inklusive Fallschirm) lässt sich in grosser Höhe aus einem ruhenden Hubschrauber fallen. Der zeitliche Verlauf der Fallgeschwindigkeit ist im folgenden Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm dargestellt (Geschwindigkeit in m/s, Zeit in s):



- a) Schätzen Sie die Strecke ab, die der Fallschirmspringer in den ersten zehn Sekunden zurücklegt. (5 Punkte)
- b) Es ist bekannt, dass die Luftwiderstandskraft F_L proportional zum Quadrat der Geschwindigkeit zunimmt, also $F_L = k \cdot v^2$.
Bestimmen Sie mit Hilfe des Geschwindigkeit-Zeit-Diagrammes die Proportionalitätskonstante k .
Hinweis:
Für die Gravitationsfeldstärke bzw. den Ortsfaktor g kann der Wert $g = 10 \text{ m/s}^2$ eingesetzt werden. (5 Punkte)

Name _____

Vorname _____

4. Gemäss einem Artikel in einer Lokalzeitung setzt ein Luxushotel in den Schweizer Alpen seit letztem Winter für Heizung und Warmwasser eine Wärmepumpe ein.

Im Zeitungsartikel steht:

"(...) Die zur Heizung des Luxushotels benötigten 5000 Liter Wasser in der Minute werden 60 Meter vom Ufer in zehn Metern Tiefe gefasst und zur Wärmepumpe auf dem Hotelareal gepumpt. Die Wärmepumpe entzieht dem vier Grad kalten Wasser weitere drei Grad Wärme und macht sie für Heizungszwecke nutzbar. Das nun eingradige Seewasser wird 200 Meter vom Ufer in 20 Metern Tiefe dem See zurückgeführt. (...) ergibt sich pro Wintermonat eine Einsparung von 60'000 Litern Heizöl. Daraus resultiert eine Emissionsreduktion von 200 Tonnen Kohlendioxid und 100 Kilogramm Stickstoffoxid. (...)"

- a) Eine elektrisch betriebene Pumpe pumpt das viergrädige Wasser aus dem See zur Wärmepumpe auf dem Hotelareal hoch. Das Hotelareal liegt 110 Höhenmeter über dem Seespiegel.
Bestimmen Sie die elektrische Leistung, die die Pumpe für den genannten Pumpvorgang mindestens erbringen muss. *(5 Punkte)*
- b) Prüfen Sie anhand der Angaben im Zeitungsartikel schlüssig nach, ob durch den Einsatz der Wärmepumpe tatsächlich 60'000 Liter Heizöl pro Wintermonat eingespart werden können. *(5 Punkte)*

Hinweise:

- Der sogenannte Heizwert (= Energiemenge, die bei der Verbrennung pro Masseneinheit freigesetzt wird) beträgt für Heizöl 40 MJ/kg.
- Heizöl hat eine Dichte von etwa 1000 kg/m³.
- Die spezifische Wärme- bzw. Energiekapazität von Wasser beträgt etwa 4000 J/(kg·K)
- Ein Monat hat näherungsweise 40'000 Minuten.
- Für die Gravitationsfeldstärke bzw. den Ortsfaktor g kann der Wert $g = 10 \text{ m/s}^2$ eingesetzt werden.