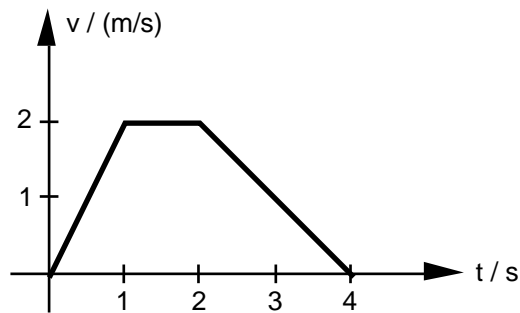


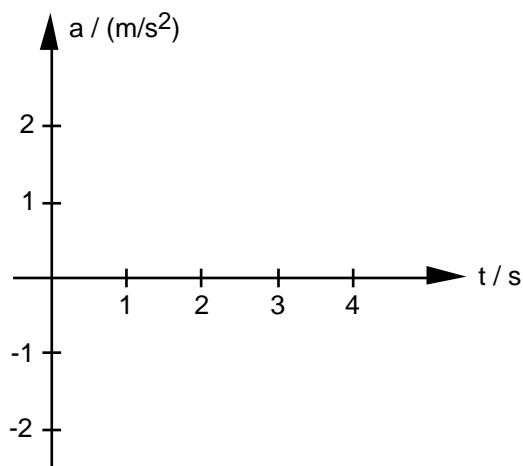
Name _____

Vorname _____

1. a) Gegeben ist das folgende Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm:

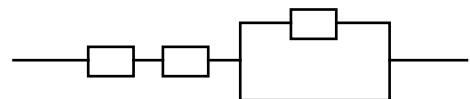
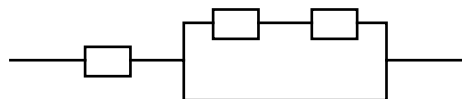
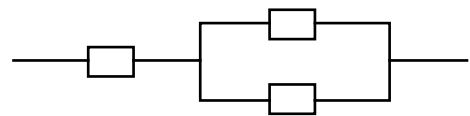
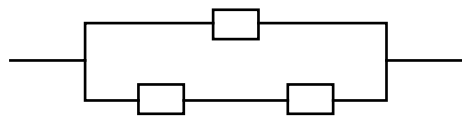


Zeichnen Sie das Beschleunigung-Zeit-Diagramm:



(3 Punkte)

b) Markieren Sie diejenige Schaltung aus drei gleichen Einzelwiderständen, die den grössten Ersatzwiderstand aufweist:



(3 Punkte)

Name _____

Vorname _____

- c) Mit einem Tauchsieder wird kaltes Wasser bis zum Siedepunkt erwärmt. Entscheiden Sie, welche der folgenden Grössen die Aufwärmdauer beeinflussen. Markieren Sie das entsprechende Kästchen.

	ja	nein	
Masse des Wassers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dichte des Wassers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
elektrische Leistung des Tauchsieders	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
spezifische Wärme- bzw. Energiekapazität des Wassers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
spezifische Verdampfungsenergie des Wassers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(3 Punkte)

- d) Beurteilen Sie ohne Begründung, ob die folgenden Aussagen wahr oder falsch sind. Markieren Sie das entsprechende Kästchen.

	wahr	falsch	
Bei konstanter Beschleunigung nimmt die Geschwindigkeit linear zu.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Wenn zwei Kräfte in unterschiedlicher Richtung auf einen Körper wirken, ist der Betrag der resultierenden Kraft stets grösser als die Summe der Beträge der Teilkräfte.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ein Körper, auf den keine Kraft wirkt, befindet sich stets in Ruhe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Kraft, mit der die Erde einen Apfel anzieht, ist grösser als die Kraft, mit der der Apfel die Erde anzieht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die resultierende Kraft, die auf einen Körper wirkt, zeigt immer in dessen Bewegungsrichtung.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(3 Punkte)

Name _____

Vorname _____

2. Der Betreiber eines Fitness-Centers hat die Idee, dass man die Energie, welche auf den Spinning-Geräten umgesetzt wird, nutzen und ins örtliche Stromnetz einspeisen könnte.



Fig.1: Spinning-Geräte

Ein Energie-Experte entgegnet, dass ein Velofahrer 8 Stunden lang "voll pedalen" müsste, um 1 Kilowattstunde (kWh) Energie umzusetzen. 1 kWh ist die Energiemenge, die bei einer Leistung von 1 kW pro Stunde umgesetzt wird.

Um die Aussage des Energie-Experten überprüfen zu können, führen wir zunächst den folgenden Versuch durch: Ein Velofahrer fährt auf ebener Strecke bei Windstille mit der Geschwindigkeit 10 m/s. Irgendwann hört er auf zu pedalen. Eine Messvorrichtung zeichnet für das Ausrollen des Velos den zeitlichen Verlauf der Geschwindigkeit auf (Zeit in Sekunden, Geschwindigkeit in m/s):



Fig.2: v-t-Diagramm

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

Name _____

Vorname _____

- a) Beurteilen Sie mit schlüssiger Begründung und mit Hilfe des v-t-Diagrammes (Fig.2), ob der Velofahrer beim Ausrollen die ersten 100 Meter ...
- ... in deutlich mehr als 20 Sekunden zurücklegt.
- ... in ungefähr 20 Sekunden zurücklegt.
- ... in deutlich weniger als 20 Sekunden zurücklegt. (6 Punkte)
- b) Prüfen Sie die Aussage des Energie-Experten nach, wonach ein "voll pedalender" Velofahrer in 8 Stunden 1 Kilowattstunde umsetzen soll.
- Annahmen/Hinweise:
- Ein Velofahrer "pedalt voll", wenn er auf ebener Strecke bei Windstille mit der konstanten Geschwindigkeit von 36 km/h (= 10 m/s) fährt.
 - Die vom Velofahrer umgesetzte Energie soll vollständig vom Luftwiderstand herrühren, den der Velofahrer überwinden muss. Andere Verluste (z.B. Rollwiderstand) sollen vernachlässigt werden.
 - Die Masse von Velofahrer und Velo betrage zusammen 80 kg.
 - Die Luftwiderstandskraft F_R ist proportional zum Quadrat der Geschwindigkeit v : $F_R = k \cdot v^2$
 - Die Auswertung des Ausrollversuches (vgl. Fig.2) ergibt für die Konstante k den Wert
- $$k = \frac{1}{8} \text{ N s}^2/\text{m}^2. \quad (6 \text{ Punkte})$$

Name _____

Vorname _____

3. In früheren Zeiten gab es in den Wohnhäusern noch kein fließendes Warmwasser. Wenn man ein Bad nehmen wollte, benötigte man für die Zubereitung des Badewassers einen Waschofen. Dieser bestand aus einem Holzofen mit einem aufgesetzten Wasserbehälter, in welchem das Wasser durch das Holzfeuer erhitzt wurde. In der Badewanne mischte man dann kaltes Wasser mit heissem Wasser aus dem Waschofen.

- a) Bestimmen Sie die Holzmenge, die man in einem Waschofen verbrennen muss, um 100 Liter Wasser von 10°C auf 90°C aufzuheizen, falls mit einem Wirkungsgrad von 50% gerechnet werden kann. (4 Punkte)

Für die Zubereitung von Warmwasser werde kaltes Wasser (Masse m_1) mit einer bestimmten Menge Heisswasser (Masse m_2) gemischt. T_1 sei die Temperaturdifferenz, um welche das kalte Wasser beim Mischvorgang aufgewärmt wird, und T_2 sei die Temperaturdifferenz, um welche das heisse Wasser abgekühlt wird.

- b) Nehmen wir an, die Masse m_1 sowie die Temperaturdifferenzen T_1 und T_2 seien vorgegeben. Bestimmen Sie die Masse m_2 des benötigten Heisswassers (allgemein, d.h. ohne konkrete Zahlenwerte). (4 Punkte)

- c) Nehmen wir nun an, man möchte durch Vergrössern der Masse m_2 die Temperaturdifferenz T_1 verdoppeln. Dazu muss man die Masse m_2 ...

- ... mehr als verdoppeln.
 ... genau verdoppeln.
 ... weniger als verdoppeln.

Markieren Sie die richtige Aussage mit einem Kreuz, und begründen Sie Ihre Antwort schlüssig. (4 Punkte)

Zahlenangaben

Spezifische Wärme- bzw. Energiekapazität

Wasser $4 \cdot 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$

Holz $2 \cdot 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$

Heizöl $2 \cdot 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$

Heizwert (= Energiemenge, die bei der Verbrennung pro Masseneinheit freigesetzt wird)

Holz $1 \cdot 10^7 \text{ J}/\text{kg}$

Heizöl $4 \cdot 10^7 \text{ J}/\text{kg}$

Name _____

Vorname _____

4. Um einen Walkman unterwegs betreiben zu können, müssen zwei Batterien in das Gerät eingelegt werden. Leider stehen nur zwei Batterien von verschiedenen Herstellern zur Verfügung. Es wird behauptet, dass man nie verschiedene Batterien parallel schalten sollte. Weil Sie wissen wollen, ob diese Behauptung stimmt, untersuchen Sie die Eigenschaften der beiden Batterien genauer.
 Die Batterien bestehen aus der Serieschaltung einer Quelle und eines Innenwiderstandes. Die Quellenspannungen der beiden Batterien sind $U_1 = 1,60\text{V}$ und $U_2 = 1,36\text{V}$. Sind beide Batterien angeschlossen, ist $U = 1,20\text{V}$ und $I = 120\text{mA}$ (Abbildung 1). Ist nur die erste Batterie angeschlossen, ist $U' = 1,00\text{V}$ und $I' = 100\text{mA}$ (Abbildung 2).

- a) Wie gross ist der äussere Widerstand R ? (3 Punkte)
- b) Wie gross ist der innere Widerstand R_1 ? (3 Punkte)
- c) Wie gross sind die Stromstärken I_1 und I_2 in den Batterien, wenn beide angeschlossen sind (Abbildung 1)? (3 Punkte)
- d) Unter der Kapazität einer Batterie versteht man die Ladungsmenge, welche während der gesamten Lebensdauer durch die Batterie fliesst. Es soll angenommen werden, dass beide Batterien die gleiche Kapazität haben. Vergleichen Sie die Lebensdauer der beiden Batterien, wenn beide angeschlossen sind (Abbildung 1)? (3 Punkte)

