

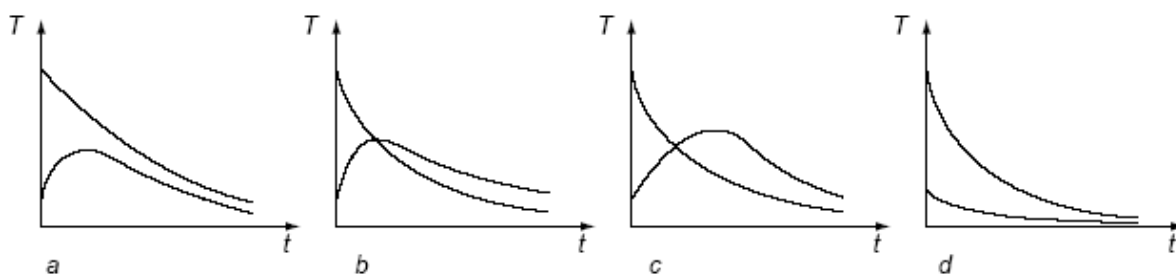
Lehrabschlussprüfung Laborantinnen und Laboranten 2004

Physik

Prüfungskreis Bern

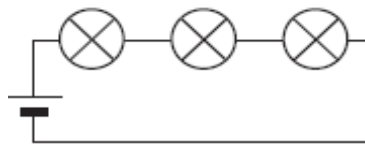
Hilfsmittel: Taschenrechner, Tabellenwerke oder eigene Formelsammlung
Zeit: 60 Minuten
Bewertung: Alle Aufgaben werden mit 4 Punkten bewertet.

1. Die Einheit der Erdbeschleunigung g ist m/s^2 . Kann man diese Einheit auch folgender massen schreiben: N/kg ? Antwort mit einer Einheitengleichung begründen.
2. Bei einem alpinen Abfahrtslauf überquert der Rennfahrer das 900 m tiefere Ziel mit einer Geschwindigkeit von 105 km/h. Wie viel Prozent seiner ursprünglichen Energie (Lageenergie gegenüber dem Ziel) „rettet“ der Fahrer in Form von kinetischer Energie ins Ziel?
3. Bei einem Exsikkator ist ein seitlich angebrachtes Entlüftungsrohr mit einem Stopfen mit $A = 0.5 \text{ cm}^2$ verschlossen. Durch das Einbringen eines glühenden Platintiegels in den Exsikkator steigt die Innentemperatur von 20°C auf 170°C . Berechnen Sie die resultierende Druckkraft auf den Stopfen in Newton, wenn der Anfangsdruck bei geöffnetem Exsikkator 1000 mbar betrug.
4. Kühles Wasser wird in eine heisse Tasse gegossen. Man setzt einen Deckel auf die Tasse und misst die Temperatur in Funktion der Zeit. Welches Diagramm entspricht am besten, was mit der Wassertemperatur und der Temperatur der Tasse (T_{ausser}) passiert? Antwort begründen!

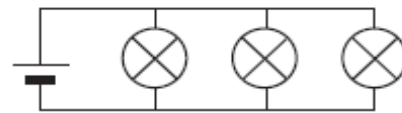


5. Beim Aufbau einer technischen Elektrolyseanlage sind aus der Sicht der Elektrizität und deren Auswirkung verschiedene Überlegungen zu machen. Machen Sie diese bezüglich:
 - Stromart, Stromstärke, Spannung, Leitermaterial- und Leiterquerschnitt, Abstand von parallel geführten Stromleitungen.
6. Im heissen und trockenen Sommer 2003 wurde in einen Teich mit Karpfen 5 Tonnen Eis von 0°C eingebracht um die hohe Wassertemperatur von 27.5°C zu senken und damit die Sauerstofflöslichkeit zu verbessern. Berechnen Sie die Wassertemperatur im Teich nach dem vollständigen Temperatúrausgleich. Masse Teich: $l = 25\text{m}$, $b = 15\text{m}$, $h = 1.5\text{m}$
7. Beurteilen Sie folgende zwei Aussagen mit richtig/falsch und einer kurzen Begründung dazu. (Antworten ohne Begründung werden nicht bewertet.):
 - a) Der Dampfdruck einer Lösung (Feststoff in einer Flüssigkeit) ist bei gegebener Temperatur stets kleiner als der Dampfdruck des reinen Lösungsmittels.
 - b) Wenn die „Molare Gefrierpunktserniedrigung“ für Wasser gleich $-1.86^\circ\text{C kg/mol}$ beträgt, so bedeutet das, dass ein Mol Natriumchlorid je 1 kg Wasser eine Gefrierpunktserniedrigung des Wassers von -3.72°C ergibt.

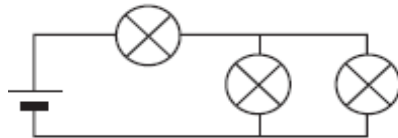
8. Zur Demonstration des „Schwebens“ eines Körpers in einer Flüssigkeit werden 40 g Kork und 120 g Kupfer verbunden und in eine Flüssigkeit gebracht. Welche Dichte hat die Flüssigkeit, wenn das „Schweben“ des Körpers eintritt?
Dichte Kork = 250 kg/m^3 ; Dichte Kupfer = 8950 kg/m^3
9. Von drei für den Netzbetrieb (220V) ausgerichteten Geräten in einem Labor sind folgende elektrischen Grössen bekannt: Gerät₁: $P = 1000 \text{ W}$; Gerät₂: $R = 100 \Omega$; Gerät₃: $I = 1.5 \text{ A}$. Berechnen Sie die Stromkosten (1 KWh = 0.20 Fr.) wenn alle drei Geräte 40 Stunden in Betrieb waren.
10. Beurteilen Sie folgende zwei Aussagen mit richtig/falsch und einer kurzen Begründung dazu. (Antworten ohne Begründung werden nicht bewertet.):
- Beim schrägen Anvisieren eines Gegenstandes unter dem Wasser befindet sich dieser effektiv tiefer als er gesehen wird
 - Mit einem Abbé-Refraktometer kann man theoretisch beim Verwenden von Glasprismen einen beliebig grossen Brechungsindex einer Flüssigkeit bestimmen
- 11a Farbige Gegenstände sehen z.B. im Licht einer Kerze nicht genau gleich farbig aus wie am Tageslicht. Wie lässt sich das begründen?
- 11b Wie lässt sich erklären, dass viele Farbstoffe bei längerem Bestrahlen mit Sonnenlicht verblassen? Wie könnte man im Labor quantitativ das Verblassen der Farbe messen?
- 12a Drei gleiche Glühlampen werden gemäss der Skizzen an eine gleich grosse Spannungsquelle angeschlossen. Bei welcher Schaltung entsteht am meisten Licht? Antwort begründen.



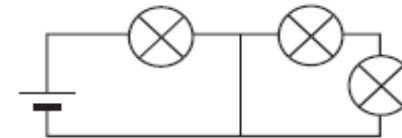
a



b

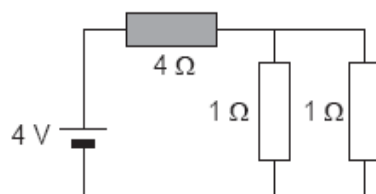


c

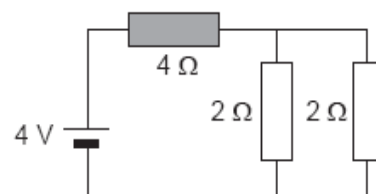


d

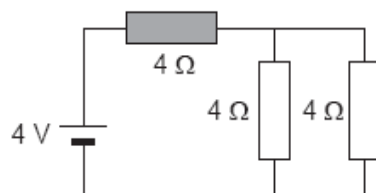
- 12b Bei welcher Schaltung beträgt der Spannungsabfall am grau markierten 4Ω -Widerstand genau 2 Volt? Antwort begründen.



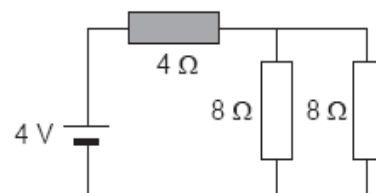
a



b



c



d

Lösungen

1. richtig; $g = \frac{F_G}{m} \rightarrow \left[\frac{N}{kg} \right]$

2. $\eta = \frac{E_{kin}}{E_{pot}} \rightarrow 4.82\%$

3. $\Delta P = \frac{\Delta F}{A}$, $\Delta P = P_{innen} - P_{ausen}$, $\Delta F = 2.56 N$

4. richtig ist b; die Tasse kühlt ab und das Wasser erwärmt sich bis beide gleich warm sind. Die Tasse kühlt nun schneller ab als das innenliegende Wasser.

5. Stromart: Gleichstrom

Stromstärke: gross, kA (Faraday-Gesetze)

Spannung: wenige Volt (Zersetzungsspannung)

Leiter: guter Leiter (Metall, Cu)

Leiterquerschnitt: gross, (Widerstand klein \rightarrow Wärmeentwicklung gering)

Leiterabstand: gross (Magnetfeldkraft)

6. $Q_{ab} = Q_{auf}$, Ausgleichstemperatur: $26.55^\circ C$

7. a) richtig, der gelöste Stoff behindert das Austreten der LM-Moleküle aus der Lösung

b) richtig, NaCl bildet zwei freie Ionen beim Lösen

8. Schweben: $F_G = F_A$, $\rho_{Flü} = 0.922 \text{ g/cm}^3$

9. $P_{tot} = 1.814 \text{ kW}$, $W_{tot} = 72.56 \text{ kWh}$, Kosten: 14.5 Fr.

10. a) richtig, man sieht ihn gehoben, da die Strahlen gegen das Lot gebrochen werden

b) falsch, der Brechungsindex der Flüssigkeit muss kleiner sein als der des Prismenglases

11. a) Im Kerzenlicht sind nicht alle Spektralfarben des Sonnenlichts enthalten. Es entsteht daher nicht die gleiche Lichtreflexion

b) UV-Licht vermag Bindungen zu spalten; die Moleküle verändern sich
Absorptions-/Emissionsspektrum

12. a) richtig ist b; R_{tot} am kleinsten und damit I am grössten ($P = U \cdot I$)

b) richtig ist d; $R_{parallel} = 4 \Omega$ also je 2 Volt