

TESTPRÜFUNG PHYSIK 2010

KLASSE 4F

Teil A: Kurzfragen

Nachname:

Vorname:

Zeit: maximal 60 Minuten

Hilfsmittel: nur Schreibzeug, Zirkel, Lineal und Équerre

Die Aufgaben müssen direkt auf diese Blätter gelöst werden (ev. Rückseite als Notizpapier verwenden).

Rechenergebnisse sollen in Dezimalform mit 10 % Genauigkeit angegeben werden. Nur in Verhältnissen dürfen reine Brüche und/oder Wurzeln stehen bleiben.

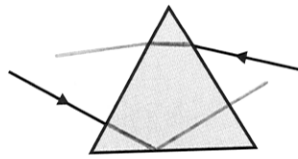
Falls richtige Lösungsansätze oder Begründungen kurz skizziert werden, kann es auch bei falschen Resultaten noch Punkte geben.

Ich wünsche Ihnen viel Erfolg!

Punkte:	/90
---------	-----

- A1 Lichtstrahlen treffen auf ein Glasprisma. Zeichnen Sie für beide Strahlen den Weg durch das Prisma und zurück in die Luft. Berücksichtigen Sie dabei auch die Totalreflexion.

2 P



je (1)

- A2 Wie ändert sich der Druck in einem Gas, wenn das Volumen verdoppelt und die Temperatur von 27 °C auf 127 °C erhöht wird?

3 P

$$\frac{p_1}{p} = \frac{T_1}{T} \cdot \frac{V_1}{V} = \frac{300\text{K}}{400\text{K}} \cdot \frac{1}{2} = \frac{2}{3}$$

Druck nimmt um 1/3 ab

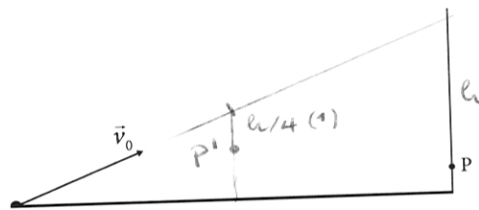
- A5 Wie unterscheidet sich der Dopplereffekt für Licht vom Dopplereffekt für Schallwellen und warum?

2 P

für Licht symmetrisch bzgl. Quelle und Beobachter (1)
grund: für Licht gibt es kein ausgezeichnetes Bezugssystem,
für Schall schon (Trägermedium, z.B. Luft) (1)

- A4 Eine Stahlkugel wird schräg nach oben mit der Anfangsgeschwindigkeit $\frac{1}{2}v_0$ weggeschossen. Sie trifft im Punkt P auf die Wand. Bestimmen Sie die Position P' der Kugel nach halber Flugdauer.

3 P



horizontal Hälfte (1)
konstanter Punkt (1)

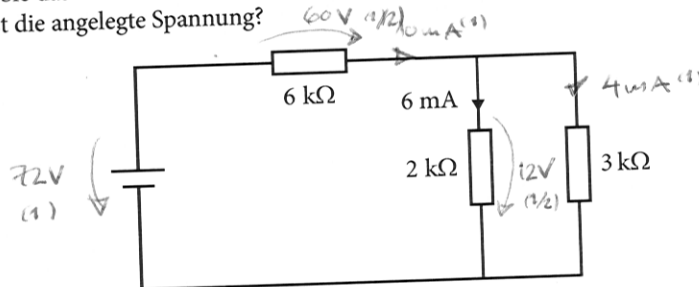
- A3 Ein Elektromotor hebt eine 2 kg schwere Last in 3 s auf eine Höhe von 6 m. Dabei nimmt er eine elektrische Leistung von 60 W auf. Wie gross ist der Wirkungsgrad des Motors?

3 P

$$\eta = \frac{m \cdot g \cdot h}{P \cdot t} = \frac{2\text{kg} \cdot 10\text{m/s}^2 \cdot 6\text{m}}{60\text{W} \cdot 3\text{s}} = \frac{2}{3} = 67\%$$

- A6 Durch den 2 kΩ-Widerstand im abgebildeten Stromkreis fließen 6 mA.

- 2 P a) Wie gross ist der Strom durch den 3 kΩ-Widerstand?
2 P b) Bestimmen Sie das Verhältnis der im 3 kΩ-Widerstand zur im 2 kΩ-Widerstand verheizten Leistung.
3 P c) Wie gross ist die angelegte Spannung?



$$I_1 : I_2 = R_2 : R_1$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{R_2 \cdot I_2^2}{R_1 \cdot I_1^2} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{2}{3}$$

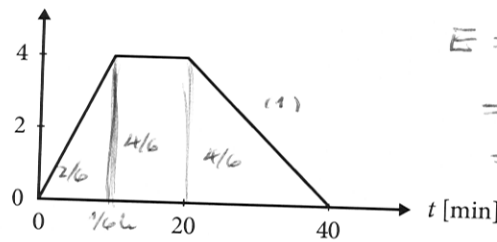
A7 Wie sind Kondensatoren mit grosser Kapazität aufgebaut?

- 2 P
- grosse Plattenfläche (z.B. aufgewinkelte Folien)
 - kleiner Abstand zwischen Folien
 - hohe Dielektrizitätszahl
- (2 von 3)

A8 Das Diagramm stellt die Leistungsaufnahme eines Heizofens als Funktion der Zeit dar. Wie viel Energie nimmt er insgesamt auf? Drücken Sie das Resultat in den Einheiten J und kWh aus.

3 P

P [kW]



$$E = \left(\frac{2}{6} + \frac{4}{6} + \frac{4}{6} \right) \text{ kWh}$$

$$= \frac{10}{6} \text{ kWh} = 1,7 \text{ kWh}^{(1)}$$

$$= \underline{6 \text{ MJ}}^{(1)}$$

A9 Ein Eisschnellläufer fährt durch eine Kurve. Dabei erfährt er eine Zentripetalkraft von 600 N. Wie gross ist die Zentripetalkraft, wenn seine Geschwindigkeit 10 % kleiner ist?

3 P

$$F_Z' = F_Z \cdot \left(\frac{v'}{v} \right)^2 \quad (1) = 600 \text{ N} \cdot \left(\frac{9}{10} \right)^2 \quad (1) = \underline{490 \text{ N}}^{(1)}$$

A10 Durch Gehörschutzpfropfen kann der Schallpegel, der bei einem Konzert die Ohren belastet, um 30 dB reduziert werden. Wie ändert sich dabei die auf die Ohren treffende Schallintensität?

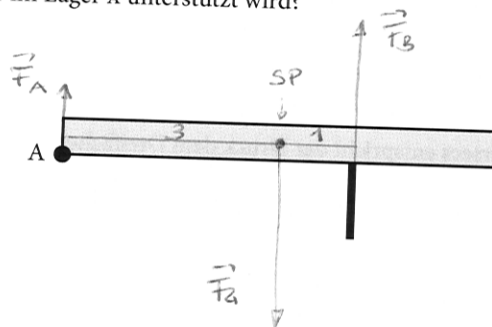
3 P

$$-10 \text{ dB} \rightarrow J' = \frac{J}{10} \quad (1)$$

$$-30 \text{ dB} = 3 \cdot -10 \text{ dB} \quad (1) \Rightarrow \frac{J'}{J} = 10^{-3} \quad (1)$$

A11 Der gezeichnete homogene Balken wiegt 60 kg. Er ruht bei $\frac{2}{3}$ seiner Länge auf einem Pfeiler. Wie gross ist die Kraft, mit der er im Lager A unterstützt wird?

3 P



$$F_A : F_B = 1 : 3 \quad (1)$$

$$\Rightarrow F_A = \frac{F_B}{4} = 150 \text{ N} \quad (1)$$

A12 Der absolute Fehler der Grösse a beträgt Δa . Wie gross ist der absolute Fehler der Grösse a^2 ?

3 P

$$r_{a^2} = 2 \cdot r_a \quad (1) = 2 \cdot \frac{\Delta a}{a}$$

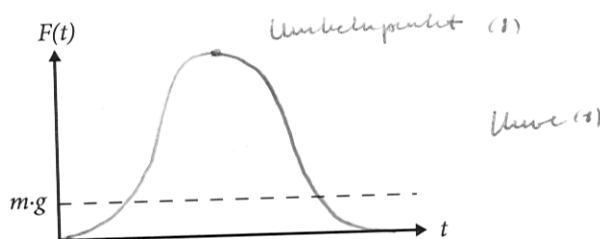
$$\rightarrow \Delta(a^2) = r_{a^2} \cdot a^2 \quad (1) = 2 \cdot \frac{\Delta a}{a} \cdot a^2 = 2 \cdot a \cdot \Delta a \quad (1)$$

- A13 Eine Solarzelle weist einen Wirkungsgrad von 5 % auf. Wie gross muss ihre Fläche sein, damit sie an einem sonnigen Tag eine elektrische Leistung von etwa 1 W abgeben kann?

3 P
$$P = \eta \cdot J_0 \cdot A \Rightarrow A = \frac{P}{\eta \cdot J_0} = \frac{1 \text{ W}}{0,05 \cdot 10^3 \text{ W/m}^2} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$$

- A14 Ein Gummiball der Masse m wird über einer Waage fallen gelassen. Skizzieren Sie die Anzeige der Waage vom Beginn des Aufpralls bis zu dem Moment, in dem der Ball die Waage wieder verlässt. Markieren Sie den Zeitpunkt, in dem der Ball umkehrt.

2 P



- A15 Kreisen sie alle (Differential-) Gleichungen ein, die eine ungedämpfte harmonische Schwingung beschreiben, und geben Sie für diese einen formalen Ausdruck für die Periodendauer an.

4 P a) $h(t) = \hat{h} \cdot \cos(\omega t)$ b) $r \cdot \ddot{x}(t) + s \cdot x(t) = 0$ c) $u(t) = \hat{u} \cdot e^{-\delta t} \cdot \sin(\omega \cdot t)$
 $T = 2\pi \cdot \sqrt{r/s}$ (1)

d) $\ddot{y}(t) = -k^2 \cdot y(t)$ e) $f(t) = \hat{f} \cdot \cos(\beta \cdot t)$
 $T = \frac{2\pi}{\beta}$ (1)

- A16 Drei Ladungen Q_1, Q_2 und Q_3 sind entlang einer Geraden angeordnet. \vec{F}_1 und \vec{F}_3 sind die resultierenden elektrischen Kräfte auf die beiden äusseren Ladungen. Bestimmen Sie die resultierende Kraft \vec{F}_2 auf die mittlere Ladung Q_2 .

3 P

$\vec{F}_1 = \vec{F}_{21} + \vec{F}_{31}$ \vec{F}_2 (1) $\vec{F}_3 = \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23}$
 $\vec{F}_1 + \vec{F}_3 = \vec{F}_{21} + \vec{F}_{31} + \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23} = \vec{F}_{21} + \vec{F}_{23} = -\vec{F}_2$ (1)
 $(\vec{F}_{31} = -\vec{F}_{13})$ (1)

- A17 In welcher Tiefe des Hallwilersees entspricht der Druck dem Dreifachen des Drucks an der Oberfläche?

2 P
$$p = p_0 + \rho \cdot g \cdot h = 3 p_0 \rightarrow \Delta p = 2 \cdot p_0$$

$$\rightarrow h = \underline{20 \text{ m}}$$

- A18 Was versteht man unter der Ruheenergie eines Teilchens? Nennen Sie ein Phänomen, bei dem die Ruheenergie erkennbar ist.

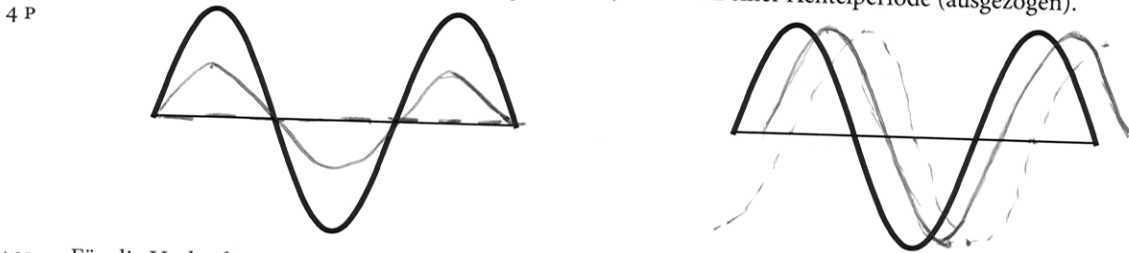
2 P

$$E_0 = m \cdot c^2$$
 (1)
 Annihilation, Kernspaltung (1) (und deren 1)

A19 Wie gross ist der elektrische Widerstand eines handelsüblichen Tauchsieders mit 920 W Leistung?

3 P
$$P = \frac{U^2}{R} \rightarrow R = \frac{U^2}{P} = \frac{(230V)^2}{920W} = 56 \Omega$$

A20 Die untenstehenden Kurven zeigen ein Seil mit einer stehenden Welle bei maximaler Auslenkung (links) bzw. eine nach rechts laufende harmonische Welle (rechts). Zeichnen Sie in beide Darstellungen hinein die Form des Seils nach einer Viertelperiode (gestrichelt) und nach einer Achtelperiode (ausgezogen).



A21 Für die Umlaufzeiten und grossen Bahnhalbachsen dreier Planeten A, B und C gelten die Beziehungen $T_A : T_B = 2 : 1$ und $r_B : r_C = 1 : 2$. Ordnen Sie die Planeten nach zunehmender Entfernung von der Sonne.

3 P
$$T_C : T_B = \left(\frac{r_C}{r_B}\right)^{3/2} = 2^{3/2} > 2 = T_A : T_B$$

$$\rightarrow B \rightarrow A \rightarrow C$$

A22 Gelbes Licht kann aus einer bestimmten Photozelle Elektronen herausschlagen. Mit welchen der folgenden Farben geht es dann sicher auch: grün, rot, violett, orange, blau?

3 P
$$E = h \cdot f = h \cdot \frac{c}{\lambda} \rightarrow \text{für } \lambda < \lambda_{\text{gelb}}$$

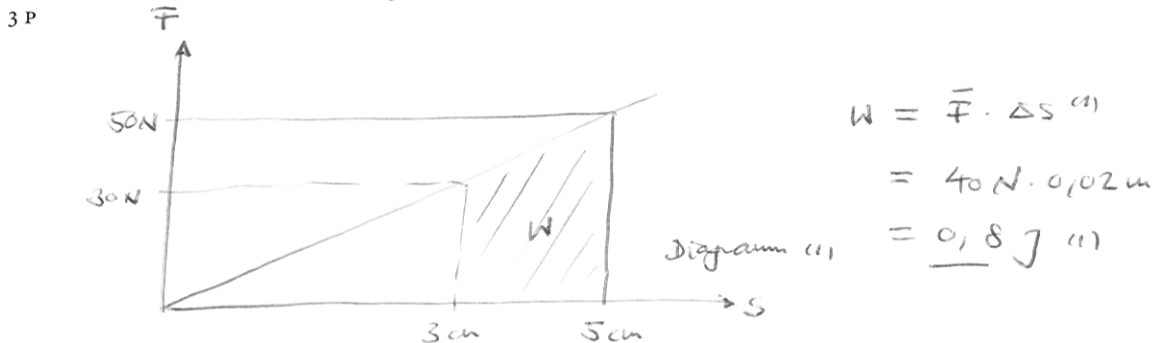
 grün, blau, violett max (2)

A23 Nennen Sie zwei Geräte, welche die Kraft auf einen stromführenden Leiter im Magnetfeld ausnützen.

2 P *Lautsprecher
Elektromotor
Drehspulenantrieb* max (2)

A24 Um eine Feder um 5 cm zu verlängern, braucht es eine Kraft von 50 N. Wie viel Arbeit muss auf den letzten zwei Zentimetern dieser Verlängerung geleistet werden?

TIPP: Zeichnen Sie ein Kraft-Weg Diagramm.



A25 Wie gross ist die Masse von einem Kubikzentimeter Wasser? Und von einem Kubikzentimeter Luft?

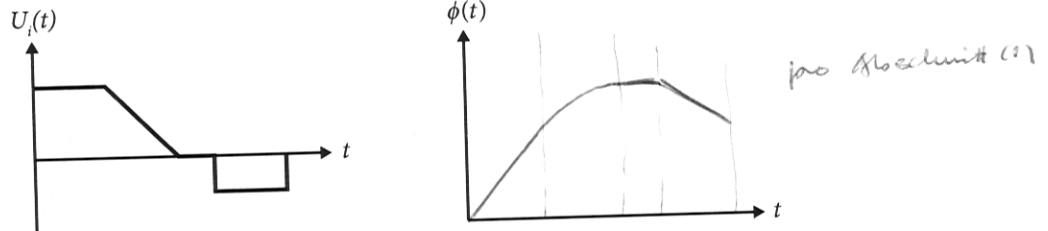
2 P

$$m = \rho \cdot V = 10^3 \text{ kg/m}^3 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 = 1 \text{ g} \text{ für Wasser je (1)}$$

$$1,3 \text{ kg/m}^3 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 = 1,3 \text{ mg} \text{ für Luft je (1)}$$

A26 Die Abbildung zeigt die in einer Leiterschleife induzierte Spannung. Skizzieren Sie den zugehörigen magnetischen Fluss.

4 P



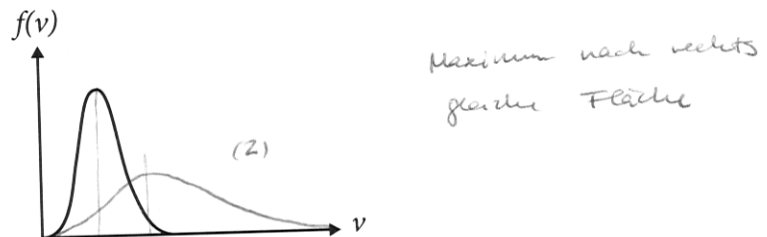
A27 Entscheiden Sie, welche der folgenden Gleichungen richtig sind (richtig: ✓; falsch: ✗).

3 P

- a) $5 \cdot 10^{-5} \text{ km} = 50 \text{ mm}$ ✓ b) $4 \text{ N} \cdot 3 \text{ m/s} = 12 \text{ W}$ ✓ c) $30 \text{ cm}^3 = 30 \text{ cl}$ ✗
 d) $5 \text{ ml} + 3 \text{ ml} = 8 \text{ g}$ ✗ e) $35 \text{ ns} = 3,5 \cdot 10^{-8} \text{ s}$ ✓ f) $30^\circ = \pi/12 \text{ (rad)}$ ✗

A28 Das Diagramm zeigt die Geschwindigkeitsverteilung für ein ideales Gas bei einer Temperatur von 300 K. Zeichnen Sie ins gleiche Diagramm die Verteilung für eine Temperatur von 1'200 K ein.

3 P



A29 Ein ohmscher Widerstand R und ein Kondensator der Kapazität C sind in Serie an eine Wechselspannungsquelle angeschlossen. Welchem Wert nähert sich der Widerstand der Schaltung bei sehr hohen Frequenzen, welchem Wert bei sehr tiefen Frequenzen?

2 P

$$Z_C = \frac{1}{\omega \cdot C}$$

hohe Frequenzen: $Z \rightarrow R$ je (1)

tiefe Frequenzen: $Z \sim \frac{1}{\omega \cdot C} \rightarrow \infty$

A30 Sie bremsen mit dem Velo in 2 s gleichmässig von 10 m/s auf 5 m/s ab. Wie weit fahren Sie dabei?

2 P

$$\Delta s = \bar{v} \cdot \Delta t = 7,5 \text{ m/s} \cdot 2 \text{ s} = 15 \text{ m}$$

A31 Nennen Sie drei physikalische Phänomene, die sich durch eine exponentielle Abnahme beschreiben lassen.

3 P

radioaktiver Zerfall
 Abklingen einer gedämpften Schwingung (z.B. LCR)
 Entladen eines Kondensators / Ausschalten einer Spule
 Abnahme des Luftdrucks mit der Höhe

max (3)