

Kand.-Nr.:

Name, Vorname:

Note:

Verfasser: E. Fischer

Hilfsmittel: Beiliegende Formelsammlung, Massstab
Formeln und Tafeln DMK/DPK oder Fundamentum Mathematik und Physik sind gestattet,
sofern sie keinerlei zusätzliche Notizen enthalten.
Taschenrechner TI-30eco RS oder Casio FX-82 Solar

Hinweise: Die Antworten sind direkt auf die Aufgabenblätter in die dafür vorgegebenen Felder
zu schreiben. Sollten Sie mehr Platz benötigen, benutzen Sie bitte die leeren Seiten
am Ende (unbedingt mit Hinweis bei der Aufgabe).

Der Lösungsgang muss immer ersichtlich sein. Antworten ohne Begründung gelten
als falsch.

Numerische Resultate sind immer in sinnvollen Einheiten und mit sinnvoller Genauig-
keit anzugeben.

Unleserliches und ausserhalb der vorgesehenen Felder Geschriebenes wird nicht
korrigiert und demzufolge auch nicht bewertet. Zusatzblätter werden bei der Korrek-
tur nicht beachtet.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg!

Punktemaximum: 220 Punkte

Erreichte Punktzahl: Punkte

Für die Korrigierenden:

Aufgabe 1

Dichte

19 Punkte

Für ein Experiment werden Kugeln von 1.00 g Gewicht aus verschiedenen Metallen benötigt, nämlich aus Aluminium (Al), Zink (Zn), Blei (Pb), Gold (Au), Uran (U), Platin (Pt). Gesucht sind die zur Erreichung dieser Masse erforderlichen Durchmesser.

Berechnen Sie den erforderlichen Durchmesser zuerst allgemein (formal).

4 P.

Berechnen Sie nun aus dem formalen Resultat die Durchmesser für alle sechs Kugeln. Achten Sie gut auf die richtige Ziffernzahl. Angabe in mm.

Metall	Al	Zn	Pb	Au	U	Pt
Dichte in g/cm^3	2.702	7.14	11.34	19.29	18.7	21.4
Durchmesser in mm						

6 P.

Nun sollen aus den gleichen sechs Materialien sechs gleich grosse Würfel hergestellt werden. Der Würfel aus Aluminium soll $m_{\text{Al}} = 1.00$ g wiegen. Wie viel wiegen dann die anderen fünf Würfel? Produzieren Sie zuerst eine allgemeine (algebraische) Formel für die Masse der fünf anderen Würfel, indem Sie die gesuchte Metallmasse mit m_M und die zugehörige Metaldichte mit ρ_M bezeichnen.

4 P.

Berechnen Sie nun aus der allgemeinen Formel numerisch die gesuchten Massen (in g). Achten Sie wieder gut auf die richtige Ziffernzahl im numerischen Resultat.

Metall	Al	Zn	Pb	Au	U	Pt
Masse in g	1.00					

5 P.

Aufgabe 2

Bergbahn

26 Punkte

Die Gelmerbahn im Berner Oberland ist die steilste Standseilbahn der Welt.

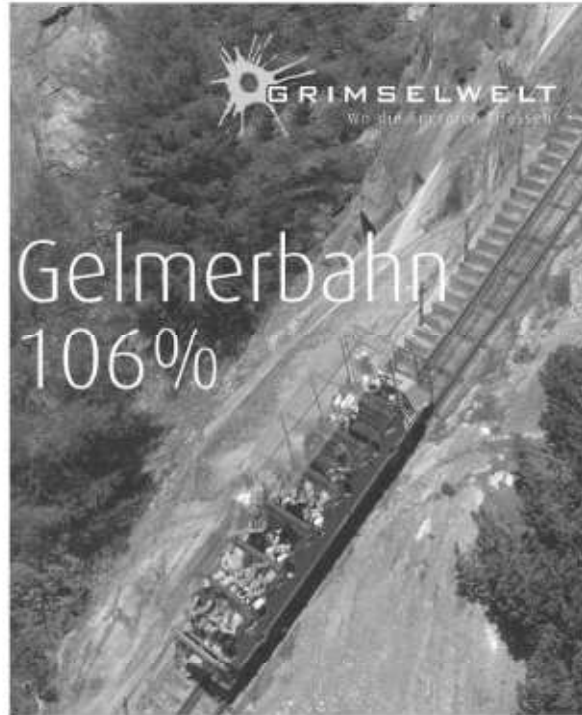
Für die folgenden Aufgabenteile nutzen Sie die unten stehenden technischen Daten.

Geschichtliches zur Gelmerbahn

Die Gelmerbahn wurde für den Bau der Gelmerstaumauer und der Wasserzuleitung zum Kraftwerk Handeck 1 gebaut. Als Werkbahn nahm sie 1926 ihren Betrieb auf. Im Jahre 2001 wurde sie von der KWO umfassend erneuert und für den öffentlichen Betrieb ausgerüstet.

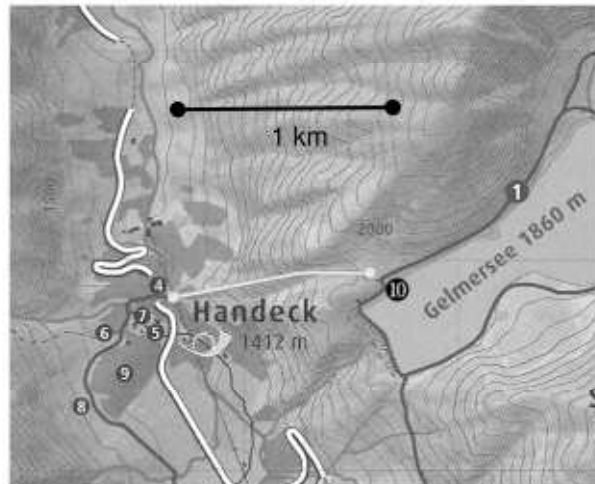
Technische Daten der Gelmerbahn

Talstation	1412 m.ü.M.
Bergstation	1860 m.ü.M.
Streckenlänge	1028 m
Maximale Steigung	106 %
Fahrgeschwindigkeit	2 m/s
Fahrzeit	10 Minuten
Spurweite	1000 mm
max. Nutzlast	10 Tonnen
Personenkapazität	24 + 1 Person



Die Steigung wird üblicherweise definiert als Höhendifferenz dividiert durch den horizontal gemessenen Abstand vom Start zum Ziel. Sie wird in Prozent angegeben.

Bestimmen Sie den horizontalen Abstand aus dem Kartenausschnitt.
Die Bahn fährt von der Marke ④ bis zum Gelmersee, Marke ⑩ (weisse Linie).



3 P.

Berechnen Sie die Streckenlänge aus dem horizontalen Abstand und der Höhendifferenz. (Annahme: Die Steigung sei konstant und die Bahnstrecke schnurgerade.)

4 P.

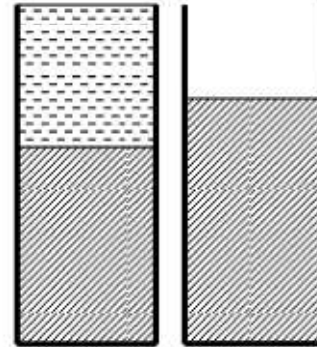
<p>Berechnen Sie die mittlere Steigung der Bahn in %.</p>	3 P.	
<p>Berechnen Sie den mittleren und den maximalen Steigungswinkel der Bahn.</p>	4 P.	
<p>Wie gross ist die mittlere Geschwindigkeit, berechnet aus Fahrzeit und Streckenlänge? (Angabe in m/s und in km/h) Stimmt der in den technischen Daten angegebene Wert?</p>	2 P.	
<p>Welche zusätzliche Arbeit ist erforderlich, um anstelle des leeren Wagens den mit 25 Personen (zu je 80 kg) besetzten Wagen nach oben zu transportieren? (ohne Reibung!)</p> <p>Welche Leistung muss dafür erbracht werden?</p>	3 P. 3 P.	
<p>Welche zusätzliche Arbeit (gegenüber dem leeren Wagen) ist für die maximale Nutzlast erforderlich?</p> <p>Welche Leistung muss dafür erbracht werden, wenn in diesem Fall die Fahrzeit 18 Minuten beträgt?</p>	2 P. 2 P.	

Aufgabe 3

Bierschaum

14 Punkte

Albert füllt sein Bierglas. Dieses sieht nachher aus, wie in der linken Abbildung dargestellt: unten 10.0 cm hoch Flüssigkeit, oben 8.0 cm Schaum.
 Er möchte jetzt gern trinken, aber da klingelt sein Handy, und er ist zu einem längeren Gespräch gezwungen.
 Nach Beendigung des Gesprächs ist kein Schaum mehr da, und das Bier steht 12 cm hoch.



Skizze nicht massstabgetreu!

Eine volle Bierflasche (330 ml) wiegt 657 g, leer wiegt die Flasche noch 301 g.
 Berechnen Sie die Dichte von Bier.

4 P.

Welche Dichte hat der Bierschaum?

4 P.

Schaum besteht aus Flüssigkeit und Gas. Wie viele Prozent des Volumens nimmt im Schaum die Flüssigkeit ein? Schauen Sie sich, bevor Sie beginnen, zuerst die nachfolgende Frage an!

4 P.

Muss die Dichte des Gases (2.0 kg/m^3) in den Blasen für die obige Rechnung berücksichtigt werden?
 Antwort mit Begründung!

2 P.

Aufgabe 4	
Luftbefeuchter	22 Punkte
<p>Luftbefeuchter haben die Aufgabe, für genügend Luftfeuchtigkeit in Wohn- und Arbeitsräumen zu sorgen. Um das zu erreichen, wird Wasser in Dampf form in die Luft gebracht. Sie wollen ein solches Gerät kaufen und schauen im Internet verschiedene Fabrikate an. Eine wichtige Angabe für den Kaufentscheid ist die pro Zeiteinheit verdampfte Wassermenge. Und natürlich interessieren Sie sich auch für den Energieverbrauch.</p>	
<p>Sie wollen nun zuerst berechnen, welche Leistung theoretisch erforderlich ist, um pro Stunde genau einen <u>Liter</u> Wasser in den gasförmigen Zustand überzuführen. (Die Erwärmung des Wassers müssen Sie nicht berücksichtigen.)</p> <p>Rechnen Sie zuerst algebraisch und setzen Sie dann die gegebenen numerischen Grössen ein (Volumen 1 Liter, Zeit 1 Stunde, ...). Achten Sie gut auf korrekte Einheiten!</p>	<p>alg. 3 P.</p> <p>num. 3 P.</p>
<p>Warum macht man keinen grossen Fehler, wenn man die Erwärmung des Wassers (z.B. von 20 °C auf 100 °C) nicht berücksichtigt? (In Worten und mit den nötigen Zahlenwerten belegen!)</p>	<p>4 P.</p>

Die Tabelle zeigt Daten für verschiedene im Handel erhältliche Luftbefeuchter. Das Funktionsprinzip ist jeweils angegeben (ausser bei Typ IV): Teils wird Wasser durch Wärmezufuhr verdampft, zum Teil wird das Wasser mechanisch zerstäubt, also in Form feiner Tröpfchen an die Luft abgegeben, zum Teil wird das Wasser durch einen Ventilator zum Verdunsten gezwungen.

Rechnen Sie nun für alle fünf Modelle mithilfe der vorher entwickelten Formel numerisch die für die angegebene Verdampfungsrate erforderliche Wärmeleistung aus (Achtung: Einheiten beachten!) und setzen Sie die Ergebnisse in die letzte (grau hinterlegte) Kolonne ein.

Typ	Funktionsprinzip	Leistung in W	Verdampfungsrate	theoretisch erforderliche Leistung
I	Heizgerät	380	0.40 l/h	
II	Heizgerät	325	359 g/h	
III	Zerstäuber	45	400 g/h	
IV		46	0.4 l/h	
V	Verdunster	35	250 ml/h	

5 P.

Sie werden feststellen, dass die Übereinstimmung mit dem angegebenen Wert bei einzelnen Typen mindestens grössenordnungsmässig recht gut ist, in anderen Fällen überhaupt nicht. Vergleichen Sie z.B. die Typen I und III.

Wie lässt sich das erklären? Kann der Zerstäuber III den grossen Energieaufwand zur Verdampfung des Wassers wirklich irgendwie umgehen?

3 P.

Wie ordnen Sie Typ IV ein? (Funktionsprinzip, begründen und in die 2. Kolonne der Tabelle eintragen)

2 P.

Sparen Sie wirklich Energie und/oder Kosten, wenn Sie eines der Geräte mit kleiner Leistung (III, IV, V) verwenden?

2 P.

Aufgabe 5

Keine Angst vor unbekanntem Formeln!

8 Punkte

Newton hat entdeckt, dass sich Massen gegenseitig anziehen. Man nennt diese Erscheinung Gravitation. Die Anziehungskraft F_G zwischen zwei Massen m_1 und m_2 ist gegeben durch die folgende Formel:

$$F_G = \gamma \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

r ist der Abstand zwischen den beiden Massen (von Mittelpunkt zu Mittelpunkt)

und γ eine Konstante mit dem Wert $\gamma = 6.67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2}$ (Gravitationskonstante).

Keine Angst, auch wenn Sie diese Formel im Unterricht nicht gehabt haben!

Berechnen Sie mithilfe der Formel die Kraft, welche zwischen Ihnen und der Erde wirkt. Die Masse der Erde beträgt 6.0×10^{24} kg, der Erdradius $r_E \approx 6370$ km. Für Ihre eigene Masse können Sie einen beliebigen (vernünftigen) Wert einsetzen. Nehmen Sie an, die Erde sei eine ideale Kugel ohne Erhebungen.

Gehen Sie sorgfältig mit den Einheiten um und kontrollieren Sie, ob das Resultat die richtige Einheit erhält.

5 P.

Kommt Ihnen der erhaltene Zahlenwert bekannt vor? Erklären Sie und ziehen Sie einen Schluss!

3 P.

Aufgabe 6

Erdölprobleme

26 Punkte

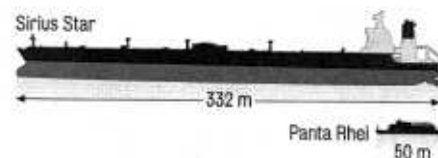
Im November 2008 wurde vor der Küste Ostafrikas der Supertanker Sirius Star von Piraten gekapert. In diesem Zusammenhang veröffentlichte der Tages-Anzeiger am 19. November die nebenstehende Notiz:

Sie sollen dazu einige Überlegungen anstellen.

Der Energieinhalt von einem Kilogramm Rohöl beträgt 40 MJ ($H = 40$ MJ/kg). 1 Liter Rohöl wiegt etwa 1 kg.

Supertanker Sirius Star

Im März 2008 in Südkorea vom Stapel gelaufen. Gehört der saudiarabischen Erdölfördergesellschaft Aramco



Fracht: 2 Mio. Barrel Rohöl (1 Barrel = 159 l), entspricht 1/4 der täglichen Förderung Saudi-arabiens bzw. dem Tagesverbrauch Frankreichs

Wert des Schiffes: 180 Mio. Franken

Wert der Fracht: 120 Mio. Franken

<p>Wie gross müsste die Kantenlänge eines würfelförmigen Behälters sein, damit er die genannten 2 Millionen Barrel Rohöl fassen kann?</p>	<p>4 P.</p>	
<p>Wie gross ist der Energieinhalt der täglich von Saudiarabien geförderten Ölmenge? (Grundeinheit und sinnvolle Zehnerpotenz verwenden)</p>	<p>4 P.</p>	
<p>Welcher Leistung entspricht der Tagesverbrauch Frankreichs an Rohöl?</p>	<p>4 P.</p>	
<p>Was ergibt das für eine Pro-Kopf-Leistung? Frankreich hat 60 Millionen Einwohner.</p>	<p>2 P.</p>	
<p>Wie viel kostet der <u>Liter</u> Rohöl (in CHF) gemäss den Angaben in der Zeitungsnotiz?</p>	<p>4 P.</p>	
<p>Und hier eine Notiz aus der Zeitschrift „New Scientist“ (28.06.2008):</p>		
<p>Übersetzung: Der Energiegehalt in 1 Barrel Öl entspricht demjenigen, den 5 Arbeiter bei einjähriger ununterbrochener Arbeit umsetzen würden.</p>		

Welche mittlere Leistung müsste demnach ein Arbeiter dauernd erbringen?	4 P.	
Nehmen Sie an, das Erdöl bestehe nur aus einer einzigen Komponente mit der Formel C_8H_{18} . Wie viele Kilogramm Kohlenstoff würde eine Tonne dieser Substanz enthalten? (Begründen!)	2 P.	
Wie viele Kilogramm CO_2 würden beim Verbrennen daraus entstehen? (Begründen!)	2 P.	

Aufgabe 7

Gedankenexperiment zur Elektrizitätslehre	21 Punkte	
Hans besitzt zwei Bügeleisen. Beide haben eine Betriebsspannung von 230 Volt. Die Heizleistung des einen beträgt 2.3 kW (P_A), diejenige des anderen nur halb so viel (P_B).		
Wie gross sind die ohmschen Widerstände der beiden Bügeleisen?	4 P.	
Als geborener Bastler überlegt sich Hans nun, was geschehen würde, wenn er die beiden Geräte in Serie an die Steckdose anschliessen würde. Wie gross wäre dann die Stromstärke?	4 P.	
Liesse sich diese Serieschaltung ohne Eingriff (z.B. Öffnen der Stecker) bewerkstelligen? (Ja / nein, mit Begründung)	1 P.	

Wie sieht das Schaltschema für diese Anordnung aus? Verwenden Sie für die Bügeleisen Widerstands-
symbole, für die Steckdose das Batteriesymbol.

4 P.

Wie gross wären in diesem Fall die in den beiden Bügeleisen umgesetzten Leistungen P_A und P_B ?

8 P.

Aufgabe 8

„exotische Einheiten“

15 Punkte

Isabel hat in einem alten amerikanischen Physikbuch die nebenstehende Dichtetabelle für Metalle gefunden. Leider ist die Seite stark beschädigt.

Auch wundert sie sich über den Zahlenwert bei Gold, denn sie hat einen Zahlenwert von 19.3 im Kopf. Dann erinnert sie sich aber, dass in Amerika andere Einheiten verwendet werden. Sie will nun die Tabelle rekonstruieren, indem sie – ausgehend vom ihr bekannten Wert für Gold – einen Umrechnungsfaktor ermittelt und ihr bekannte Dichtewerte (s. Tabelle unten) in metrischen Einheiten verwendet.

Dichtetabelle: (Werte in g/cm^3)

Aluminium	2.7
Blei	11.3
Eisen	7.8
Gold	19.3
Kupfer	8.9
Magnesium	1.7
Platin	21.4
Silber	10.5
Zink	7.0
Zinn	7.2

Material	Density in
Gold	11.2
	6.1
	4.5
	5.1
	4.2
	6.5
	1.6
	12.4

Umrechnungsfaktor:

Füllen Sie die leeren Felder. Die Elemente sind nicht alphabetisch geordnet.

Material	Dichte in amerikanischen Einheiten	Dichte in g/cm ³
Gold	11.2	19.3
	6.1	
	4.5	
	5.1	
	4.2	
	6.5	
	1.6	
	12.4	

1 P.

10 P.

Nun vermutet ein Kollege, dass in der Tabelle als Masseneinheit Unzen (1 ounce = 1 oz = 28.3 g) und als Längeneinheit Inches (1 inch = 1 in = 2.54 cm) verwendet wurden.

Können Sie das durch numerische Herleitung bestätigen?

4 P.


$$1 \frac{\text{oz}}{\text{in}^3} = \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

Aufgabe 9

Papier ist geduldig. (1)

6 Punkte

Konsumentenzeitschrift *saldo*, 14. Mai 2008: Testbericht über Wasserkocher



Kenwood	
Kettle Pro 555	SJ 615
Markt	Interdiscount
	99,-
	Media Markt
	im Boden
	1,7
	-

So wurde getestet

Das deutsche Institut für Produktforschung und Information in Esslingen (Ipi) hat die zehn Wasserkocher für *saldo* getestet. Untersucht wurden folgende Kriterien:

- **Verbrennungsgefahr:** Wie heiss werden die Wasserkocher? Gemessen wurden die heissesten Stellen in Griffnähe, an Deckel und Gehäuse.
- **Aufheizzeit:** Wie lange dauert es, bis ein Liter Wasser kocht? Das Ipi hat die Zeiten bei maximaler und minimaler Füllung sowie für einen Liter ermittelt und zur Vergleichbarkeit umgerechnet.
- **Energieverbrauch:** Das Labor hat die Energie (Watt pro Stunde) gemessen, die ein Wasserkocher braucht, bis ein Liter Wasser kocht.
- **Leergewicht:** Wie schwer ist der leere Wasserkocher ohne Station? Für ältere und schwächere Personen ein wichtiges Kriterium.

<p>Lesen Sie den Testbericht sorgfältig durch und finden Sie den Fehler! Wie müsste es richtig heissen?</p>	<p>3 P.</p>
<p>Wie viel Energie ist tatsächlich nötig, um 1.0 Liter Wasser (ohne Verluste) auf Siedetemperatur zu erhitzen? (Anfangstemperatur: 15°C)</p>	<p>alg. 2 P. num. 1 P.</p>

Aufgabe 10

Papier ist geduldig. (2)

6 Punkte

Lesen Sie den eingekreisten Abschnitt des Zeitungsartikels kritisch durch!

KEHRSEITE

Tages-Anzeiger • Mittwoch, 20. August 2008

Queen Elizabeth wird immer grüner

Ein Wasserkraftwerk versorgt Schloss Balmoral mit Strom, der Überschuss wird verkauft. Das tut dem Image der Monarchie gut.

Von Peter Neussensmacher, London

In jüngeren Jahren hat die britische Königin schon hier und da ein Beispiel für gewissenhaftes Haushalten mit Energie gegeben. Im Buckingham Palace in London etwa hat sie ihre Dienstboten angewiesen, das Licht abzuschalten, wo es nicht unbedingt benötigt wird.

Den Lebewüchsen der königlichen Pausale in Windsor Castle östlich von London und auf dem Landsitzem Sandringham, nördlich von London und Balmoral in Schottland hat sie eingeschrieben, mehr Rad zu fahren und den Land Rover in die Garage zu lassen. Auch kleine Einsparungen, plant die Queen, können nämlich sehr im Kampf gegen den Klimawandel wie im Kampf um ein gerechtes Erbe der Menschheit.

Nun geht Elisabeth II. einen nächsten Schritt weiter. Balmoral, ihre schottische Sommerresidenz, will sich künftig ganz aus eigener Kraft mit Energie versorgen. Ein kleines Wasserkraftwerk in den Wäldern von Balmoral, das Strom aus dem natürlichen fließenden Gestein des Berges heranzubringen wird, soll die Stromerzeugung für die königliche Familie und ihre Gäste im kommenden Sommer übernehmen.

Das schottische Balmoral, Sommerresidenz der Königin, wird mit Ökostrom betrieben.

Die populäre Forderung wurde, richtete man Komposthalden für Bioabfall ein. Nach Angaben des «Daily Telegraph» werden in Balmoral heute jedes Jahr 50 Tonnen Bioabfall neu aufbereitet. Alle Maschinen des 243 Quadratkilometer grossen Anwesens werden mit Biodiesel betrieben.

«Die leuchtende Fackel»

«Die königliche Familie bemüht sich permanent um neue Arten des Energiesparens und der Energiegewinnungs», proklamiert man bei Hofe. «Und Balmoral war schon immer die leuchtende Fackel in unserer grünen Kampagne.»

Mit ihrer «Ministerratsausgabe» der grossen schottischen Wasserkraftwerke leiste die Monarchie in Balmoral wieder einmal vorbildliche Pionierarbeit: «Von Umwelt- schützern ist diese Initiative ja schon lebhaft begrüsst worden.» Nicht nur höchst umweltfreundlich zeigt sich das Königshaus in Balmoral, sondern auch geschäftstüchtig. Mit dem Megawatt Elektrizität nämlich, das das neue Kraftwerk produziert, sollen auch rund tausend Haushalte der näheren Umgebung versorgt werden. Die Queen verkauft den Überschuss des Ökostroms an ihrer privaten Residenz ans nationale Netz – zur Entlastung der königlichen Finanzen.

König Wunder, dass auf ihre Weisung hin bereits ein spezieller Energie-Ausschuss über weitere mögliche Projekte nachdenkt. Ein Themse-Kraftwerk in Windsor, ein Solardach auf Buckingham Palace, ein paar Dutzend Windräder in Sandringham? Der Fantasie sind keine Grenzen gesetzt.

Geben Sie dazu Ihren Kommentar ab.

6 P.

Aufgabe 11

Papier ist geduldig. (3)

5 Punkte

Blick am Abend, 19. August 2008. Lesen Sie den vergrößerten Ausschnitt kritisch durch!

Kugelblitz: Das Rätsel ist gelöst



BLITZE AUS PFÜTZEN → Ein deutscher Forscher stellte in seinem Labor Kugelblitze her – ganz einfach

silvia.tschul
@ringier.ch

Die Vorstellung versetzt einen in Angst und Schrecken: Ein rundes Gebilde aus Licht schwebt in die traute Stube, setzt ein paar Dinge in Brand und explodiert mit einem lauten Knall. Wenn man Glück hat überlebt mans und ist für den Rest seines Lebens traumatisiert.

Fotobeweise fehlen
Erwa so lautet die Legende vom Kugelblitz, die seit dem tödlichen Unfall des Blitzforschers und Physi-

kers Georg Wilhelm Richmann 1753 immer wieder umgeistert. Richmanns Kammerdiener erzählte von einem schwebend Feuerball. Dokumentiert sind die seither in unregelmässigen Abständen gesichteten Vorkommnisse aber eher selten, fotografische Beweise gibt es praktisch nicht – und Leute behaupten, einen Kugelblitz gesehen zu haben werden oft genauso behauptet wie Ufo-Gläubige.

Zu Unrecht, wie der deutsche Plasmaphysiker Gerd Fuossmann jetzt bewie-

sen, dass es wenig braucht, um einen Kugelblitz zu erzeugen: schwebende Feuerbälle.

Blitz in eine Pfütze

Die Zutaten? Wasser, zwei Elektroden und eine Stromstärke von mehreren tausend Volt. Solche Stromstösse jagte der Forscher der Humboldt-Universität mittels der Elektroden für einen Sekundenbruchteil in ein wassergefülltes Glasgefäss. Ein Feuerball stieg darauf in die Höhe, um eine halbe Sekunde später mit

gelblitz zu Blitzeinschlag

ne Pfütze

Die Fe

ten nicht

gie, um g

anzurichte

könnte lau

nicht ein

pier entfla

Versuc

den Kugel

es schon m

schlugen f

perimentie

würdigsten
udent

eben jedoch
nd Mikrowel
findet sich in
h keine.

che Forscher
en überzeugt,
Blitzeinschlag

des Silizium.
de sich dann
n. Auch den

erlangen aber
des Kugelblit
n viel kleiner

Vorbilder aus
hat der deut-
er Fuossmann

zept für die Entstehung der
Feuerkugeln geliefert. •

Was stimmt da nicht? Korrigieren und begründen Sie!

5 P.

Aufgabe 12

Tiefseetaucher

30 Punkte

Im Herbst 2008 starb der berühmte Forscher Jacques Piccard. Lesen Sie den untenstehenden Artikel aufmerksam durch.

■ Meldung vom Samstag, 1. November 2008 / 15:22 h
aktualisiert 01.11.2008 17:11 h)

Tiefseeforscher Jacques Piccard verstorben

Lausanne - Der Schweizer Tiefseeforscher Jacques Piccard ist am Samstag 86-jährig in seinem Haus am Genfersee verstorben. Dies teilte der Sprecher des Projekts Solar Impulse mit. Jacques war Sohn von Auguste und Vater von Bertrand, beide Ballonfahrer. (fest/nda)



Foto: Webphoto.ch

Jacques Piccards Rekord von damals ist noch nicht gebrochen.

Jacques Piccard kam am 28. Juli 1922 in Brüssel zur Welt. In Genf studierte er Wirtschaftswissenschaften und internationale Beziehungen. Von 1950 an widmete er sich der Erforschung der Meerestiefen.

Während sein Vater Auguste Piccard 1931 mit seinem Ballonflug in die Stratosphäre bis in eine Höhe von 16'000 Metern für Aufsehen gesorgt hatte, brach Jacques Piccard jegliche Tiefenrekorde.

Mit dem U-Boot «Trieste», das er mit seinem Vater Auguste konstruiert hatte, tauchte er am 23. Januar 1960 zusammen mit dem US-Marineleutnant Don Walsh bis auf den Grund des Marianen-Grabens im Pazifischen Ozean vor Japan auf 10 916 Meter Tiefe. Dies ist der tiefste Punkt der Weltmeere.

Unfassbarer Druck

Etwa drei Stunden brauchten die beiden bis zum Grund. Als sie aufsetzten, lasteten über 40 Millionen Tonnen Gewicht auf dem Tauchboot - ein unfassbarer Druck, der auch eines der 19 Zentimeter starken Fenster zerbarst, jedoch nicht zerstörte.

Wie gross war die mittlere Geschwindigkeit beim Abtauchen (in m/s und in km/h)?

4 P.

Wie gross ist der durch das Meerwasser an der tiefsten Stelle erzeugte Schweredruck (in Pa mit Zehnerpotenz, in Pa mit Vorsatz und in bar)? Dichte von Meerwasser: 1.03 g/cm^3 . Gehen Sie davon aus, dass die Dichte des Meerwassers von der Meeresoberfläche bis zum Grund den gleichen Wert hat.

6 P.

<p>Wie gross war die Grundrissfläche des U-Boots gemäss den Angaben in der oben abgebildeten Meldung?</p> <p>Kann das stimmen? (Das kleine U-Boot bot knapp Platz für 2 Mann.) Korrigieren Sie, falls nötig!</p>	5 P.	
<p>Warum wurde das U-Boot durch die riesige Wassermasse, die auf ihm lastete, nicht gewaltsam auf den Meeresboden gedrückt?</p>	3 P.	
<p>Nehmen Sie an, die Fenster waren kreisrund und von 200 mm Durchmesser. Welche Kraft drückte von aussen auf ein Fenster?</p>	4 P.	
<p>Was für Probleme ergeben sich, wenn Forscher Lebewesen (z.B. Fische) aus grosser Meerestiefe an die Oberfläche holen wollen? Kann ein solches Lebewesen unbeschadet und lebend oben ankommen? Gibt es Tierarten, die diesbezüglich besonders gefährdet sind? Begründen!</p>	5 P.	

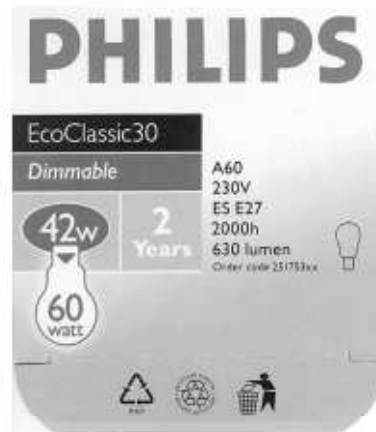
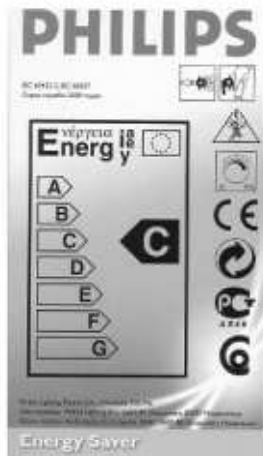
Aufgabe 13

Beleuchtung

22 Punkte

Herkömmliche Glühlampen werden bald aus den Verkaufsgestellen verschwinden. Sie werden ersetzt durch die effizienteren Halogenleuchten und die Energiesparlampen, welche nach dem gleichen Prinzip funktionieren wie die bekannten Leuchtstoffröhren.

Auf Verpackungen steht neben der Leistung oft eine Zahl mit der Einheit lm (Lumen). Sie sagt, wie hell eine Lampe leuchtet. Meist ist heute auch die Energieklasse angegeben. Herkömmliche Glühbirnen kommen mit Klasse F schlecht weg, während die Energiesparlampen mit der Klasse A Bestnoten erhalten. Für die Güte (A, B, ...) eines Leuchtmittels ist die Lichtausbeute pro Leistung (Lumen/Watt) massgebend.



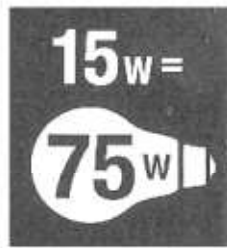
Betrachten Sie nun die Tabelle:

I	II	III	IV	V	VI
Leuchtmittel	El. Leistung in W	Lichtausbeute in Lumen (lm)	Lichtausbeute bezogen auf die el. Leistung (lm / W)	Wirkungsgrad in %	Energieklasse
Glühlampe	60	490			
Glühlampe	40	400	10	5	F
Halogenlampe	42	630			C
Halogenlampe	100	1600			
Leuchtstoffröhre	15	1000			
E.-Sparlampe	15	850			A

16 P.

Füllen Sie die grau unterlegten Felder der Spalten IV und V. Hinweis: Der Wirkungsgrad wird durch den Wert Lichtausbeute pro Leistung bestimmt. Die fehlenden Bewertungen in der Kolonne VI (Energieklasse) sollen Sie gemäss den gegebenen Bewertungen möglichst real abschätzen.

Was bedeutet es wohl,
wenn bei der Energiesparlampe



auf der Packung steht?

3 P.

Oft wird statt von „Energiesparen“ von „Stromsparen“ gesprochen. Das ist nicht ganz korrekt, aber verständlich.
Wie hängt eine Verkleinerung der Stromstärke mit einer Verringerung der umgesetzten Energiemenge zusammen?

3 P.

Der freie Platz ab hier steht Ihnen für Lösungen zur Verfügung.
Denken Sie daran, den Hinweis bei der betreffenden Aufgabe zu machen und geben Sie an, zu welcher Aufgabe das hier Ergänzende gehört.
Die hintere schmale Spalte dient den Korrektoren zur Angabe der Punktzahl. Sie muss unbedingt frei gehalten werden.

--

--