

Zwischenprüfung TG 6
Juni 2003

Fach: **Physik** Zeit: 1 h

Examinator: H. Neukom

Hilfsmittel: DPK Formeln und Tafeln
Taschenrechner

Hinweise: Bezeichnen Sie die Grössenangaben mit Variablen und lösen Sie die Aufgaben zuerst allgemein. Bei den numerischen Resultaten soll sinnvoll gerundet werden. Beachten Sie die Masseneinheiten! Alle spezifischen Angaben finden Sie in den Tabellen der Formelsammlung.

Aufgabe 1:

Im Wirtschaftsmagazin der CS wurde kürzlich die Formel-1 kommentiert:

„Von 0 auf 200 km/h dauert es 5 s, oder umgerechnet 140 m.“

„Von 200 auf 0 km/h dauert es 2 s, oder umgerechnet 55 m.“

Verifizieren Sie diese Angaben mit der gelernten physikalischen Theorie.

Ein Formel-1-Wagen habe eine Masse von 625 kg. Wie gross ist die kinetische Energie bei 350 km/h ?

Beim abbremsten von 350 auf 0 km/h werden die Bremsscheiben „600 Grad heiss“. Nehmen wir an, dass die gesamte Energie in die aus Aluminium bestehenden Bremsscheiben geht. Wie gross muss dann ihre Masse sein? Kommentieren Sie diese Annahme.

Ein Formel-1-Motor hat eine Höchstleistung von 850 PS. Das PS ist eine alte, gesetzlich nicht mehr erlaubte Einheit, die trotzdem aktuell noch verwendet wird. Es gilt: 1 PS = 736 W. Wie lautet also die korrekte Angabe der Höchstleistung? Der Wirkungsgrad sei $\eta = 40\%$. Wieviel Treibstoff mit dem sogenannten Heizwert

$H = 43 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}}$ wird in 1 h Fahrzeit bei Höchstleistung verbraucht ?

Aufgabe 2:

Welche Verlängerung erfährt ein Aluminiumstab von 2.20 m Länge bei einer Temperaturerhöhung von 80 K ?

Betrachten Sie ein quadratisches Aluminiumblech mit 2.20 m Seitenlänge. Um wieviel nimmt die Fläche zu, bei einer Temperaturerhöhung um 80 K ?

Ein homogener Aluminiumwürfel habe eine Kantenlänge von 2.20 m. Wie gross ist seine Masse ?

Um wie viel nimmt das Volumen zu, wenn $\Delta T = 80K$ ist ?

Aufgabe 3:

Ein Ballon mit elastischer Hülle enthält 50 g Helium. Wie gross ist das Volumen bei einem Druck von 980 hPa und einer Temperatur von 20° C ?

Der Druck steige isotherm auf 1030 hPa. Wie verändert sich das Volumen ?

Wie gross ist die Dichte des Heliums bei 1000 hPa und 30° C ?

Zwischenprüfungen**Sommer 2004****Gymnasium TG 6**

Fach	Physik
Prüfungszeit	60 Minuten
Hilfsmittel	DPK Formeln und Tafeln Taschenrechner

Name	_____
Vorname	_____

Punkte**Note**

Hinweise:

Die Lösungen der Aufgaben 1 – 9 notieren Sie bitte direkt auf die Aufgabenblätter. Für die Aufgaben 10 – 17 verwenden Sie bitte eigene Blätter. Diese Aufgaben sind formal und numerisch zu lösen und die Ergebnisse sollen mit einer sinnvollen Genauigkeit angegeben werden. Beachten Sie die Masseinheiten. Bewertung: Aufgaben 1 – 10 je 2 Punkte, Aufgaben 11 – 19 je 4 Punkte. Das Maximum von 56 Punkten muss für die Note 6 nicht erreicht werden. Geben Sie die Seiten 1 und 2 und die von Ihnen erstellten Blätter ab.

Viel Erfolg!

1.

Basiseinheiten:

$$1 \text{ Newton} = 1 \text{ N} = 1 \frac{\text{m} \cdot \text{kg}}{\text{s}^2}$$

Drücken Sie die folgenden Einheiten analog durch Basiseinheiten aus:

1 Pascal =

1 Joule =

1 Watt =

1 Volt =

2.

Welcher physikalischen Grösse entspricht der folgende Formelterm:

$$\sqrt{\frac{4\pi^2 mr}{F}}$$

Verwenden Sie zur Untersuchung die SI-Einheiten.

3.

Ein Körper hat eine Oberfläche von 1.8 m^2 . Er wird mit einem Goldfilm der Dicke $10 \mu\text{m}$ überzogen. Welche Masse hat dieses Gold?

Kreuzen Sie die richtige Lösung an:

1 g

1 kg

347 g

0.347 μg

347 kg

4.

Erklären Sie die beiden (verwandten) Begriffe

Zentripetalkraft:

Zentrifugalkraft:

5.

Wie lautet das **Aktionsprinzip** von Newton?

In Worten:

6.

Ordnen Sie die folgenden Stoffe nach der Wärmeleitfähigkeit:

Gold, Aluminium, Quarzglas, Blei, Wasser, Quecksilber, Aceton, Eisen

⇒ geordnet nach aufsteigenden Werten:

7.

Wie lautet die Definition für den **spezifischen Heizwert** eines Stoffes?

In Worten:

8.

Das Coulombsche Gesetz und das Gravitationsgesetz haben grosse Ähnlichkeit. Inwiefern? Es gibt aber auch einen wesentlichen Unterschied. Welchen?

In Worten:

9.

Beim Kochen wird neben flüssigem Wasser auch Dampf und Öl verwendet. Beurteilen Sie die drei Methoden und nennen Sie je einen typischen Fall des Kochgutes.

Wasser:

Dampf:

Öl:

Arbeit, Energie, Leistung, Wirkungsgrad

10.

Ein Mensch benötigt pro Tag eine Energie von etwas 8000 kJ (Nahrung). Welcher mittleren Leistung entspricht das für die 6.2 Milliarden Menschen?

12.11.

Herr Senn eilt über eine Treppe nach oben. Er schafft den Höhenunterschied von 9 m in 45 s. Welches ist seine Leistung bei einer Masse von 70 kg?

13.12.

Für die Erbauung der Cheopspyramide wurde offenbar eine Energie von 2500 GJ benötigt. Die Sklaven-Arbeit wurde in 23 Jahren vollbracht. Welches war die Leistung bei einer täglichen Arbeitszeit von 8 h?

14.13.

Finnland hat kürzlich ein neues Atomkraftwerk bei Siemens in Auftrag gegeben.

Leistung: 1600 MW. Die Verfügbarkeit liegt bei 85 % der Zeit. Welche elektrische Energie in kWh erzeugt das neue Werk in einem Jahr?

Juventus Schulen Zürich

Zwischenprüfungen

Sommer 2005

Gymnasium TG 6

Fach

Physik

Prüfungszeit

1 Stunde

Hilfsmittel

**DMK/DPK Formeln und Tafeln Ma-
thematik-Physik (gelbe und blaue
Ausgabe erlaubt), Taschenrechner**

Name

Vorname

Punkte

Note

Zwischenprüfung TG 6
Juni 2005

Fach: **Physik** Zeit: 1 h

Examinator: H. Neukom
Hilfsmittel: DPK Formeln und Tafeln
Taschenrechner

Bewertung: Für jede Aufgabe werden maximal 3 Punkte vergeben. Ab 25 Punkten erhält man die Note 6.
Für die Note 4 sind 15 Punkte notwendig.
Viel Erfolg!

Grundlagen und Mechanik

Aufgabe 1:

Im Ursprung eines Koordinatensystems befinde sich ein punktförmiger Körper mit der Masse m . In x – Richtung wirke eine Kraft vom Betrag $2F$ und in der y – Richtung eine solche vom Betrag F .

Bestimmen Sie Betrag und Winkel für die Beschleunigung.

Ein Körper sei im Gleichgewicht. Was gilt dann für die Summe der angreifenden Kräfte?

Welche Kraft erzeugt mit den beiden gegebenen Kräften ein Gleichgewicht?
Geben Sie Betrag und Richtung dieser Kraft an.

Aufgabe 2:

Eine sehr dünnwandige Hohlkugel (Wandstärke $d \ll r$) aus Gold ist mit einem Gas der Dichte ρ_1 gefüllt. Diese Kugel schwebt in der Luft mit der Dichte ρ_2 . Der Druck im Innern und ausserhalb ist gleich gross.

Welches physikalische Prinzip spielt hier eine wesentliche Rolle?

Formulieren Sie die Bedingungen für das Schweben.

Die Dicke der Hülle sei $d = 0.2$ mm, das Füllgas sei Helium und der Druck – innen und aussen – sei der Normaldruck. Wie gross muss der Radius r dieser Kugel sein?

Aufgabe 3:

Ein Körper dreht sich mit konstanter Geschwindigkeit v auf einer Kreisbahn mit dem Radius r .

Welche Funktion hat die Zentripetalkraft?

Wie ändert sich die Zentripetalkraft, wenn die Geschwindigkeit verdoppelt und der Radius halbiert wird?

Wie gross ist die Zentripetalkraft bei $v = 36$ km/h, einem Radius von $r = 10$ m und einer Masse $m = 25$ kg?

Aufgabe 4:

Zurzeit ist die berühmte Formel von Albert Einstein: $E = m \cdot c^2$ häufig zu sehen. Es gibt sogar eine Sondermarke der schweizerischen Post mit Einstein und der Formel.

Dabei bedeutet E:= Energie, m:= Masse und c:= Lichtgeschwindigkeit (im Vakuum).

Was wird in diesem Jahr im Gedenken an Albert Einstein für ein Jubiläum gefeiert?

Zeigen Sie durch eine Einheitenbetrachtung, dass $m \cdot c^2$ eine Energie darstellt.

Wie viel Energie steckt demnach in 1 Gramm Materie? Für die Lichtgeschwindigkeit können

Sie $c = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$ verwenden. Geben Sie das Ergebnis mit einem in der Physik gängigen

Vielfachen der Energieeinheit an.

Aufgabe 5:

Ein Auto fährt mit $v = 72 \text{ km/h}$. Auf der Fahrbahn erscheint plötzlich ein Hindernis. Nach einer „Schrecksekunde“ beginnt der Bremsvorgang mit $a = -6 \text{ m/s}^2$.

Welchen Weg legt das Auto nach dem Auftauchen des Hindernisses noch zurück bis es stillsteht?

Wie lange dauert es inklusive der Schrecksekunde?

Wärmelehre und Elektrodynamik

Aufgabe 6:

Zwei gleiche Widerstände R sind normalerweise in Serie geschaltet. Aus Versehen werden sie parallel geschaltet.

Wie ändert sich die Stromstärke, wenn in beiden Fällen eine Spannung U angelegt ist?

Wie ändert sich die in den Widerständen erzeugte Wärmeleistung?

Drei Widerstände von 1Ω , 2Ω und 3Ω werden

- a) in Serie und
- b) parallel geschaltet.

Wie gross ist in den beiden Fällen der Gesamtwiderstand?

Aufgabe 7:

In welchem Verhältnis stehen die spezifischen elektrischen Widerstände von Aluminium, Kupfer und Silber? Runden Sie auf ganze Zahlen und bilden Sie ein fortlaufendes Verhältnis.

Berechnen Sie den elektrischen Widerstand von einem Kupferdraht von 1 km Länge und einem Querschnitt von 1 cm^2 .

In einem Leiter fliesse ein Strom von 1 A. Wie viele Elektronen bewegen sich dann in 1 s durch den Querschnitt des Leiters?

Aufgabe 8:

Wasserkraftwerke zur Erzeugung von elektrischer Energie gibt es in zwei Arten: Hochdruck- und Niederdruckwerke. Was ist der wesentliche Unterschied und was haben sie gemeinsam?

Elektrische Energie wird über grosse Distanzen mit Hochspannung von z.B. 220 000 V übertragen. Wie gross ist die Leistung des Stromes, wenn die Stromstärke 150 A beträgt?

In einem Widerstand von $100\ \Omega$ fliesst ein Strom von 2.5 A. Welche Spannung liegt über dem Widerstand und welche Wärmemenge wird im Widerstand in 1 s erzeugt?

Aufgabe 9:

Auf einem Kochherd werden 5 Liter Wasser von 20°C auf 100°C erwärmt.

Wie viel Energie braucht es? Geben Sie das Ergebnis auch in der technischen Einheit kWh an.

Die Herdplatte habe eine Leistung von $P = 5\ \text{kW}$. Wie lange dauert der Vorgang, wenn man von Verlusten absieht?

Wie lange dauert es, wenn der Wirkungsgrad $\eta = 70\ \%$ beträgt?

Elektrostatik**Aufgabe 10:**

Von zwei Kugeln vom Radius $r = 5\ \text{cm}$ ist die eine positiv und die andere negativ geladen. Das Potential hat in beiden Fällen den Betrag 100 000 V.

Welche Kraft wirkt zwischen den beiden Kugeln, wenn sie voneinander den Abstand $s = 1\ \text{m}$ haben.

Ziehen sich die Kugeln an, oder stossen sie sich ab?

Was geschieht, wenn die Kugeln mit einem Leiter verbunden werden?

Juventus Schulen Zürich

Zwischenprüfungen

Sommer 2006

Gymnasium TG 6

Fach

Physik

Prüfungszeit

1 Stunde

Hilfsmittel

**DMK/DPK Formeln und Tafeln Ma-
thematik-Physik (gelbe und blaue
Ausgabe erlaubt), Taschenrechner**

Name

Vorname

Punkte

--

Note

--

Zwischenprüfung TG 6
Juni 2006

Fach: **Physik** Zeit: 1 h

Examinator: H. Neukom
Hilfsmittel: DPK Formeln und Tafeln
Taschenrechner

Bewertung: Schreiben Sie bitte ihre Lösungen auf eigene Blätter.
Für jede Aufgabe werden maximal 2 Punkte vergeben. Das Maximum von 28 Punkten muss für die Note 6 nicht erreicht werden.
Wir wünschen Ihnen viel Erfolg!

Aufgabe 1:

Das Alter des Universums wird mit 14 Milliarden Jahre angenommen. Wie viele Sekunden sind das?

Welchen Weg legt das Licht in dieser Zeit zurück?

Aufgabe 2:

7 Milliarden Menschen bilden die „Menschheit“. Gehen wir aus von der leider unrealistischen Annahme, dass sich alle Menschen ausreichend ernähren können, mit 8.4 MJ pro Tag. Welche Leistung erhält also das Leben der Menschheit aufrecht?

Aufgabe 3:

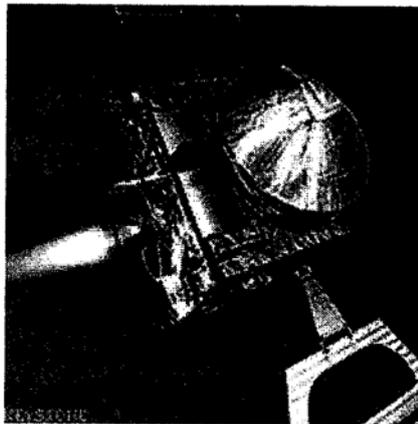
Bei der zurzeit aktuellen **Venus** dauert

1 Venustag: 243 d $d := 1$ Tag auf der Erde

1 Venusjahr: 225 d

Wie muss man sich das vorstellen?

Hinweis: Siehe auch DMK/DPK Formeln und Tafeln Seite 194.



Im Modell der Esa:
Der Eintritt des «Venus Express» in die
Venus-Umlaufbahn.

Aufgabe 4:

Die Sonde **Venus Express**, die sich zurzeit in einer Umlaufbahn um die Venus befindet, soll die Atmosphäre und die Oberfläche der Venus erforschen. Die Oberflächentemperatur kennt man bereits ziemlich genau: 470°C.

Wie viele °F sind das?

Hinweis:

Es gilt die Formel $C/100 = (F - 32)/180$

Aufgabe 5:

Der Druck in der Venusatmosphäre ist etwa 90-mal grösser, als der Druck in der Erdatmosphäre. Wie gross ist also der Wert in Pascal und in Bar?

Aufgabe 6:

Die Venusatmosphäre besteht im Wesentlichen aus Kohlendioxid (97%) und Stickstoff (3%). Wie gross ist demnach etwa die mittlere Dichte der Venusatmosphäre?

Hinweis:

Die mittlere Molmasse des Gemisches erhalten Sie mit folgendem Ansatz:

$$\bar{M} = 0.97 \cdot M(\text{CO}_2) + 0.03 \cdot M(\text{N}_2)$$

Aufgabe 7:

Es ist beabsichtigt, **Venus Express** in eine kreisförmige 24-h-Umlaufbahn zu bringen. Welchen Radius hat diese Bahn?

Hinweis:

Ansatz für die Herleitung der Formel für den Bahnradius: Zentripetalkraft = Gravitation.

Aufgabe 8:

Jemand behauptet, er hätte um Mitternacht die Venus in der Nähe des Polarsternes gesehen. Was halten Sie von dieser Aussage?

Aufgabe 9:

Im Jahr 2005 gab es in Bezug auf die Venus ein eher seltenes Ereignis von der Erde aus gesehen. Wissen Sie darüber etwas?

Welches sind innere und welches äussere Planeten?

Aufgabe 10:

Ein Elektrogerät ist für 110 V konstruiert. Es wird aus Versehen an 220 V angeschlossen. Was geschieht?

Aufgabe 11:

Warum hat es in elektrischen Starkstrom-Leitungen Sicherungen oder Schaltschütze?

Aufgabe 12:

Der spezifische Widerstand hat die Einheit $\Omega \cdot m$. Erklären Sie diese Einheit unter Verwendung der Formel für den Widerstand eines Leiters.

Aufgabe 13:

Eine punktförmige Lichtquelle befindet sich in der Tiefe $h = 50$ cm unter einer (horizontalen) Wasseroberfläche. Welchen Radius r hat der kreisförmige Teil der Wasseroberfläche, aus dem Lichtstrahlen in die über dem Wasser liegende Luft austreten können?

Brechungsquotient für den Übergang Luft-Wasser: $n = 4/3$

Aufgabe 14:

Warum kann das menschliche Auge sowohl nahe gelegene, als auch weit entfernte Gegenstände scharf sehen?

Wie ist das Bild eines Gegenstandes, welches das normalsichtige menschliche Auge auf der Netzhaut erzeugt?