

Schweizerische Maturitätsprüfungen Name/Vorname:

Frühjahr 2003, Zürich

Nummer:

Schriftliche Physikprüfung Grundlagenfach, nach MAR

Die Fragen sind so weit als möglich auf dem Aufgabenblatt zu beantworten.
total 55 Punkte, Note 6 für 45 Punkte

I Grundlagen und Allgemeinbildung (total 13 Punkte)

1. Schaumstoffkugel (2 Punkte)

Wie viel wiegt eine Styroporkugel von 1 m Radius? Styropor ist ein Schaumstoff, dessen Dichte etwa 20mal kleiner ist als diejenige von Wasser.

- 20 g 200 g 200 kg 2 t 20 kg 0.2 t

2. Bügeleisen (1 Punkt)

Welche Temperatur hat die Arbeitsfläche eines Bügeleisens bei mittlerer Leistung? Kreuzen Sie die Temperatur an, welche den Tatsachen am nächsten kommt!

- 50°C <100°C 130°C 850°C 1000°C

3. Wie dick ist Schreibpapier? (1 Punkt)

Normales Schreibpapier wiegt pro Quadratmeter etwa 80 g. Die Dichte von Papier ist etwa gleich der Dichte von Wasser. Wie dick ist Schreibpapier etwa?

- 0.8 mm 800 μm 0.08 mm 0.008 mm 80 μm

4. Wärmedämmung (1 Punkt)

Für die Wärmeisolation von Häusern wird oft Schaumstoff (Styropor) verwendet.

- Weil Styropor
- ein billiges Material ist.
 - grosse mechanische Festigkeit besitzt.
 - ein guter Wärmeleiter ist.
 - die Wärme schlecht leitet.

5. Kilowatt und Kilowattstunde (2 Punkte)

Füllen Sie die leeren Felder mit den richtigen Antworten:

Einheit	Einheit Abkürzung	Grösse* ausgeschrieben	Grösse* Formelzeichen	Grundeinheit abgekürzt
Kilowatt				
Kilowattstunde				

* Zeit, Geschwindigkeit, Kraft usw. sind physikalische Grössen.

6. Auflösung in Basiseinheiten (2 Punkte)

Drücken sie die folgenden Einheiten nach dem Muster in der ersten Kolonne in Basiseinheiten* aus.

*Basiseinheiten: m, kg, s, mol, K, A, cd (die Einheiten der 7 Basisgrössen des SI-Systems)

Newton	Watt	Coulomb	Joule	km/h
1 N = 1 kg m/s ²				

7. Drücken Sie in Grundeinheiten* mit geeigneter Zehnerpotenz aus (1 Punkt)

* Beispiele für Grundeinheiten: Zeit: Sekunde, Geschwindigkeit: m/s, Masse: kg, Kapazität: F

0.25 μm	15 MA	25 mg	0.50 GW

8. Vorsätze und Zehnerpotenzen (2 Punkte)

Schreiben Sie die Angabe in der ersten Zeile gemäss dem Muster in der ersten Kolonne in der Grundeinheit mit geeigneter Zehnerpotenz und mit geeignetem Vorsatz:

10'000 kW	0.00000025 m	0.0010 mm	0.000025 A	25'000'000'000 J
1·10 ⁷ W				
10 MW				

9. Falschmeldung (1 Punkt)

Die folgende Aussage ist falsch:
Physikalisch korrekt muss es heissen:

"Wasser hat die Dichte Eins."

II Mechanik (total 15 Punkte)

1. Flusskraftwerk (2 Punkte)

Bei einem Flusskraftwerk beträgt die Höhendifferenz 15 m. Welche Leistung kann bei einer Durchflussrate von $100 \text{ m}^3/\text{s}$ umgesetzt werden?

Auf separatem Blatt formal und numerisch lösen!

2. Kreisbewegung (2 Punkte)

Welche Kräfte liefern in den folgenden Fällen die für die Kreisbahn nötige Radialkraft:

	Name der Kraft
Umlauf des Mondes um die Erde	
Kurvenfahrt eines Autos	
Bewegtes Elektron in Magnetfeld	
Wäsche in der Waschtrommel	

3. Standseilbahn (2 Punkte)

Das Gefälle einer Standseilbahn beträgt 30%*. Der Wagen wiegt 15 Tonnen. Welche Kraft muss das Zugseil aushalten?

* Achtung: Bei Seilbahnen wird das Gefälle als Verhältnis der Höhendifferenz zur Weglänge angegeben.

Lösung mit Skizze auf separatem Blatt

4. Senkrechter Wurf (3 Punkte)

Ein Körper wird senkrecht in die Höhe geworfen. Die Abwurfgeschwindigkeit ist v_0 . Zeichnen Sie ein t-a-, ein t-v- und ein t-s-Diagramm für die Bewegung vom Abwurf bis zur Rückkehr des Körpers zum Startpunkt.

t-Achse horizontal, positive Werte von a, v und s senkrecht nach oben.

Auf separatem Blatt beantworten! Achsen der Diagramme korrekt anschreiben!

5. Leistung und Arbeit (2 Punkte)

Ein Gewichtheber stemmt eine Last von 200 kg innert 3.2 s vom Boden in eine Höhe von 2.0 m. Welche Leistung erbringt er dabei und welche Arbeit verrichtet er?

Zuerst formal, dann numerisch lösen!

Lösung auf separatem Blatt

6. Steinwurf (1 Punkt)

Wirft man einen Stein mit 10 m/s senkrecht nach oben, so erreicht er eine bestimmte Höhe.

Wie hoch fliegt er bei halber Anfangsgeschwindigkeit? Vielfaches oder Bruchteil angeben!

$$h' = q \cdot h$$

$q =$

Nur richtig mit Begründung!

Begründung:

7. Fehlstart (2 Punkte)

Ein Flugzeug startet mit einer konstanten Beschleunigung von 6.0 m/s^2 und muss wegen Motorendefekt den Start nach einer Strecke von 1000 m abbrechen. Die Bremsverzögerung beträgt von da an ebenfalls konstant 6.0 m/s^2 .

Reicht es dem Piloten, das Flugzeug vor dem Ende der 2.5 km langen Piste zum Stehen zu bringen?

ja

nein

Nur richtig mit Begründung!

Begründung:

8. Auftrieb (1 Punkt)

Ein Gefäß ist mit einer unbekanntem Flüssigkeit gefüllt.

Ein Stück Eichenholz ($\rho_E = 0.95 \text{ g/cm}^3$) sinkt in der Flüssigkeit zu Boden, ein Stück Buchenholz ($\rho_B = 0.80 \text{ g/cm}^3$) schwimmt obenauf.

Was lässt sich über die Dichte ρ_F der Flüssigkeit aussagen?

Antwort mit Begründung:

III Wärmelehre (total 8 Punkte)

1. Thermometer (1 Punkt)

Skizzieren Sie ein typisches Quecksilberthermometer. Alle wesentlichen Bestandteile müssen ersichtlich und benannt sein!

Auf separatem Blatt beantworten!

2. Heizwert (2 Punkte)

Was hat den grösseren Energieinhalt: ein Liter Benzin oder ein Liter Dieselöl?
Nur mit Begründung richtig!

Brennstoff	Dichte in kg/dm^3	Heizwert in MJ/kg
Benzin	0.78	42
Dieselöl	0.88	41

- Benzin Dieselöl

Begründung:

3. Temperatur-Ausgleich (2 Punkte)

Ein Gefäss enthält einen Liter Wasser von 20°C . Ich lege einen heissen (100°C) Kupferklotz von 1 kg Gewicht hinein. Welche Temperatur wird sich einstellen?

- 60°C 100°C 27°C 73°C 20°C 38°C

spezifische Wärmekapazitäten: Kupfer: 383 J/kgK , Wasser: 4.2 kJ/kgK

Begründung:

4. Thermische Ausdehnung (2 Punkte)

Ein Eisenstab ist bei 20°C Umgebungstemperatur ein bisschen länger als ein Kupferstab. Muss die Umgebungstemperatur steigen oder sinken, damit die beiden Stäbe gleich lang sind?

- steigen sinken

Längenausdehnungskoeffizienten: Eisen: $\alpha = 12.1 \cdot 10^{-6}/\text{K}$ Kupfer: $\alpha = 16.8 \cdot 10^{-6}/\text{K}$

Begründung:

2. Batterie (1 Punkt)

Meine Digitalkamera hat eine Betriebsspannung von 6 V und verwendet vier 1.5-V-Batterien. Die tiefste mögliche Spannung, bei der die Kamera noch funktioniert, ist 4.0 V. Beim Batteriewechsel passe ich nicht auf und setze eine der vier Batterien verkehrt ein. Nun stelle ich fest, dass die Kamera nicht funktioniert. Warum? Begründung mit Skizze auf separatem Blatt!

3. Elektrische Leitfähigkeit (2 Punkte)

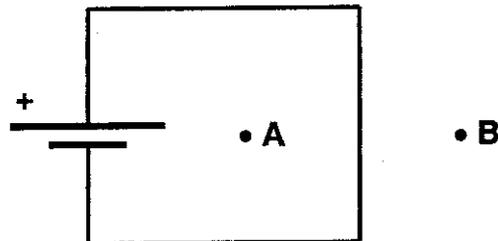
Ordnen Sie die folgenden Materialien nach elektrischer Leitfähigkeit (a: beste, h: geringste Leitfähigkeit):

Eisen	Kupfer	Glas	Aluminium	Silber	Vakuum	Luft	Wasser

4. Magnetfeld (2 Punkte)

Die Batterie lässt in der skizzierten Leiterschleife aus Widerstandsdraht einen Strom fließen.

Zeichnen Sie die Stromrichtung ein und die Richtung des Magnetfeldes an den Stellen A und B.



V Licht und Nuklearphysik (total 10 Punkte)

1. Brechungsgesetz (2 Punkte)

Skizzieren Sie die typische Situation für Lichtbrechung und formulieren Sie das Brechungsgesetz. Erklären Sie alle darin vorkommenden Größen. Auf separatem Blatt beantworten!

2. Wellenlänge (2 Punkte)

Ein Handy arbeitet mit elektromagnetischen Wellen der Frequenz 1.5 GHz. Wie gross ist ihre Wellenlänge? Antwort (formal und numerisch):

3. Frequenz von Licht (2 Punkte)

Typisches grünes Licht hat im Vakuum eine Wellenlänge von 500 nm. Wie gross ist die Frequenz?

Antwort (formal und numerisch, mit geeigneter Zehnerpotenz oder geeignetem Vorsatz):

4. Licht und Sehen (1 Punkt)

Wie äussern sich Frequenz und Amplitude des Lichts für das menschliche Sinnesorgan?

Setzen Sie die richtigen Sinneseindrücke in die leeren Felder ein.

Frequenz	
Amplitude	

5. Radioaktive Strahlung (2 Punkte)

Was gilt für die drei Arten radioaktiver Strahlung α , β und γ ?

Es ist alles Zutreffende anzukreuzen.

	α	β	γ
Sie besteht aus Elektronen.			
Sie lässt sich mit einem elektrischen Feld ablenken.			
Sie lässt sich durch einen dicken Karton abschirmen.			
Es handelt sich um elektromagnetische Strahlung.			
Sie lässt sich mit einem magnetischen Feld ablenken.			

6. Halbwertszeit (1 Punkt)

Gegeben sind 4 mol des radioaktiven Isotops C-14; es zerfällt mit einer Halbwertszeit von 5730 Jahren. Zeichne in das untenstehende Achsenkreuz die Stoffmenge des Isotops als Funktion der Zeit!

