

## I Grundlagen (13 Punkte)

Aufgabe I/1				3 P.
Eine Kugel aus Kupfer wiegt 1.00 Kilogramm. Wie viel würde eine gleich grosse Kugel aus Gold wiegen?				
algebraisch:				alg. 2 num. 1
numerisch:				

Aufgabe I/2					4 P.
Formelzeichen und Einheiten. Füllen Sie die leeren Felder aus!					
Grösse	Formelzeichen	Einheit, als ganzes Wort	Einheit abgekürzt	Einheit, in Basiseinheiten (kg, m, s) aufgelöst	
<b>Arbeit</b>					1
<b>Leistung</b>					1
<b>Druck</b>					1
<b>Kraft</b>					1

Aufgabe I/3				4 P.
Drücken Sie die folgenden Angaben unter Verwendung geeigneter Vorsätze (ohne Zehnerpotenzen) in zweckmässigen Einheiten (gut vorstellbare Zahlenwerte) aus:				
$A = 0.000045 \text{ m}^2$				1
$t = 0.000000025 \text{ s}$				1
$V = 725\,000\,000 \text{ m}^3$				1
$P = 0.000\,002 \text{ W}$				1

Aufgabe I/4								2 P.
Wie viele signifikante (wesentliche) Ziffern haben die folgenden Angaben? Setzen Sie Ihre Antwort in die leeren Felder ein.								
25.007	0.01	500	0.04500	734	100.00	0.00045	$15.2 \cdot 10^{-6}$	
								je ¼ P.

## II Mechanik (13 Punkte)

Aufgabe II/1	4 P.	
Ein 1200 kg schweres Auto fährt mit 54 km/h. Wie gross ist seine kinetische Energie?		
Lösung:	alg. 1 num. 1	
Wie viel mal grösser ist seine kinetische Energie bei der doppelten Geschwindigkeit?		
	alg. 1 num. 1	
Aufgabe II/2	3 P.	
Ein Plakat der Beratungsstelle für Unfallverhütung macht folgende Aussage: Ein Aufprall mit 50 km/h wirkt wie ein Sprung aus der 3. Etage. Überprüfen Sie diese Behauptung mit physikalischen Überlegungen.		
Lösung:	3	
Aufgabe II/3	3 P.	
Der höchste Turm der Welt ist der CN-Tower in Toronto. Er ist rund 550 m hoch. Welchen Druck müsste eine Wasserpumpe im Erdgeschoss mindestens erzeugen, um Wasser zur 450 m hoch gelegenen Aussichtskapsel zu pumpen?		
Lösung:	alg. 1 num. 2	
numerisch in Grundeinheiten und in bar:		



Aufgabe III/2		3 P.
<p>In einem Behälter befinden sich 64 g Sauerstoffgas. Ein zweiter (gleich grosser) Behälter enthält Wasserstoffgas. Druck und Temperatur sind in beiden Behältern gleich. Wie viele Gramm Wasserstoff sind im zweiten Behälter?</p>		
<p>Lösung:</p>		alg. 2 num. 1

Aufgabe III/3		3 P.
<p>Gegeben ist eine kreisrunde Eisenplatte. Wie gross ist die prozentuale Änderung von Durchmesser, Umfang und Oberfläche, wenn wir die Platte um 25 Grad erwärmen?</p>		
<p>Lösung:</p>		alg. 1 ½ num. 1 ½

#### IV Licht (8 Punkte)

Aufgabe IV/1		4 P.
<p>Eine Glasplatte hat eine Brechzahl von <math>n_G = 1.80</math>. Wie gross ist die Lichtgeschwindigkeit in der Platte?</p>		
<p>Lösung:</p>		alg. 1 num. 1
<p>Wie viel Zeit braucht das Licht, um im Glas eine Strecke von <math>s = 25</math> mm zurückzulegen?</p>		
<p>Lösung:</p>		alg. 1 num. 1

Aufgabe IV/2				2 P.
Totalreflexion ist nur dann möglich, wenn ein Licht-Übergang vom optisch dichteren ins optisch dünnere Medium vorliegt. Zeigen Sie bei jedem der vier Übergänge mit einem Pfeil an, in welcher Richtung die Bedingung erfüllt ist.				
	Medium 1	← oder →	Medium 2	
I	Vakuum		Wasser	½
II	Glas		Wasser	½
III	Diamant		Glas	½
IV	Luft		Bergkristall	½

Aufgabe IV/3			2 P.
Dichte und optische Dichte haben wenig miteinander zu tun. Grosse Dichte bedeutet nicht unbedingt grosse optische Dichte. Belegen Sie das anhand eines Beispiels aus der folgenden Tabelle:			
Material	$\rho$ in g/cm <sup>3</sup>	$n$	
Diamant	3.5	2.42	2
Kronglas	3.8	1.5	
Wasser	1.0	1.33	
Zirkon	4.7	1.9	
Methanol	0.79	1.33	
Plexiglas	1.2	1.49	
Steinsalz	2.2	1.54	

### V Elektrizitätslehre (12 Punkte)

Aufgabe V/1		2 P.
Eine wiederaufladbare Batterie (Akku) hat eine Spannung $U$ von 1.2 Volt und ein Fassungsvermögen $K$ von 2400 mAh. Wie viel Energie ist in der vollgeladenen Batterie gespeichert?		
Lösung:		alg. 1 num. 1

Aufgabe V/2		8 P.	
<p>Ein Reise-Haarföhn hat eine Betriebsspannung von 12 V (für Betrieb mit Autobatterie). Seine Leistung beträgt bei dieser Spannung 240 W. Wie gross ist die Stromstärke bei eingeschaltetem Gerät?</p>			
<p>Lösung:</p>		alg. 1 num. 1	
<p>Sie wollen das Gerät mit 230 V betreiben und schalten zu diesem Zweck einen geeigneten Widerstand in Serie. Wie gross muss dieser Widerstand sein?</p>			
<p>Lösung:</p>		alg. 2 num. 1	
<p>Wie gross ist die bei 230-V-Betrieb des Föhns in diesem Widerstand umgesetzte Leistung?</p>			
<p>Lösung:</p>		alg. 2 num. 1	
Aufgabe V/3		2 P.	
<p>Die Stromstärke ist eine SI-Basisgrösse, die elektrische Spannung eine zusammengesetzte Grösse. Stellen Sie aufgrund der Beziehung <math>P = U \cdot I</math> das Volt durch seine Basiseinheiten (A, m, kg, s) dar.</p>			
		2	

## VI Moderne Physik (7 Punkte)

Aufgabe VI/1	2 P.	
<p>Myonen haben im ruhenden Zustand eine mittlere Lebensdauer <math>t</math> von ca. <math>2 \mu\text{s}</math>. Nach der speziellen Relativitätstheorie gilt für die Lebensdauer eines mit der Geschwindigkeit <math>v</math> bewegten Teilchens:</p> $t' = \frac{t}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}}$ <p><math>c</math> ist die Vakuumlichtgeschwindigkeit. Welche Lebensdauer <math>t'</math> ergibt sich daraus für ein Myon, das sich mit 90% der Lichtgeschwindigkeit bewegt?</p>	2	
<p>Lösung:</p>	2	
Aufgabe VI/2	2 P.	
<p>Ein radioaktives Material zerfällt mit einer Halbwertszeit von 1 h 30 min. Wie viele ganze Stunden muss man warten, bis die Aktivität sicher auf weniger als ein Promille der ursprünglichen Aktivität gesunken ist?</p>	2	
<p>Diese Aufgabe kann man gut im Kopf lösen. Das Resultat muss aber begründet werden. Anzahl ganzer Stunden:</p>	2	
Aufgabe VI/3	3 P.	
<p>Sie müssen je einen <math>\alpha</math>-, einen <math>\beta</math>- und einen <math>\gamma</math>-Strahler mit einfachen Mitteln separat so verpacken, dass die Strahlung möglichst gut abgeschirmt ist. Dafür steht Ihnen folgendes zur Verfügung: 1 Briefumschlag, eine (flexible) Bleifolie, ein mit Sand gefülltes Einmachglas mit Deckel. Wie lösen Sie das Problem? Begründen Sie Ihren Vorschlag!</p>	3	
<p>Lösung:</p>	3	