

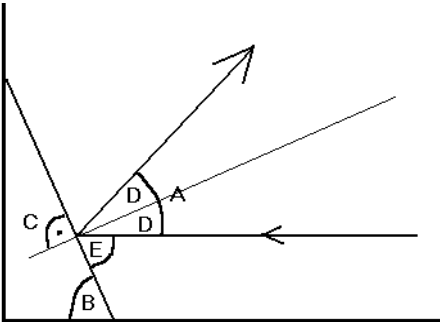
Physik und Chemie (Naturwissenschaftliche Grundlagen NWG)
Lösungen und Erläuterungen zu den ASM-Prüfungsblättern

1: E Ion = geladenes Atom (hat mind. ein Elektron abgegeben (+) oder aufgenommen(-)). Atome haben mehrere Kernbausteine (Protonen, Neutronen). Nukleonen ist der Oberbegriff für Kernbausteine (Prot./Neutr.)	2: A In metallischen Festkörpern sind nur die Elektronen frei beweglich. [In Halbleitern werden auch "Löcher = fiktive positive Ladungsträger angenommen; In Elektrolyten (elektrisch leitenden Flüssigkeiten) sind es Ionen]
3: E rho ist eine MaterialKONSTANTE! rho steht in der Formel für den Widerstand in Abhängigkeit von Leiterlänge L und Querschnittsfläche A. $R = \rho \times \frac{L}{A}$ Mit zunehmender Länge eines Leiters steigt der Widerstand proportional. Mit zunehmendem Querschnittsfläche sinkt der Widerstand. Um die Einheit von rho herauszufinden, muss man nur die Einheiten anstelle der Formelzeichen einsetzen und nach rho auflösen.	* 4: A Definiert als relative Aenderung pro Kelvin (ein Faktor). Die Celsius-Skala hat den gleichen Abstand wie die Kelvin-Skala, so dass B auch als richtig angesehen werden könnte. Da man nur Temp.differenzen betrachtet, könnte man ebensogut Grad Celsius verwenden. Aber Grad Celsius ist keine SI-Einheit. Gemäss den "offiziellen" Lösungen soll Antwort D richtig sein. Warum? Den Temperaturkoeffizienten "alfa" des Widerstandes findet man in allen Tabellen mit der Einheit "pro Kelvin", also 1/K. Jedenfalls nicht 1/(K*Ohm). So betrachtet kann einzig Antwort A richtig sein. Alfa kann man natürlich verstehen als: RELATIVE Widerstandsänderung pro Kelvin (1/K) (anteilmässig oder prozentual) was Antwort A entsprechen würde, oder ABSOLUTE Widerstandsänderung in Ohm pro Kelvin und pro Ohm (Ohm/(K*Ohm)), was Antwort D entsprechen würde. In der letzten Einheit kann man jedoch Ohm kürzen, womit man auch auf 1/K kommt (somit wieder Antwort A). Diese Betrachtungsweise gemäss Antwort D wäre höchst unüblich. Antwort D ist physikalisch "unsauber", da sie vortäuscht, der Temperaturkoeffizient habe die Einheit 1/(K*Ohm).
5: C no comment	6: E über dem Widerstand muss 18 V liegen (24V-6V). Die Lampe benötigt 0.2 A, dieser Strom fliesst auch im Widerstand. Mit $R = U / I = 18V / 0.2 A = 90 \text{ Ohm}$
7: C Effekt kommt bei gewissen Kristallen vor. Anwendung: Ampelknöpfe, Tramtürknöpfe, Liftknöpfe, Tonabnehmer für Plattenspieler, Feuerzeugfunken; umgekehrter Effekt, Wechselstrom erzeugt Kristallschwingung: Tintenstrahldrucker, Piezo-Sirenen (Alarmanlagen), Hochtöner in Lautsprecherboxen.	8: B Wenn man den Draht doppelt so dick macht (Durchmesser), so steigt die Querschnittsfläche auf das Vierfache (quadratische Abhängigkeit!), damit sinkt der Widerstand auf einen Viertel. Durch die doppelte Länge verdoppelt sich der Wert wieder. Das Doppelte von einem Viertel bedeutet eine Halbierung.

9: C Es muss als Einheit eine Zeit entstehen, deshalb ist nur C oder D möglich. Die Züge fahren relativ zueinander mit 150km/h, also muss man die Formel nehmen, wo 80+70 drin steht. Also C.	10: C $F = m \cdot a$ (Die Beziehung D stimmt zwar auch, heisst aber nicht Newtonsches Grundgesetz und ist demnach nicht die Antwort auf die Frage)
11: A In jeder Sekunde ändert die Geschwindigkeit um 1,5 m/s (nimmt zu). In 4 Sekunden also um $4 \times 1,5 = 6 \text{ m/s}$	12: A Zuerst in m/s umrechnen! Faktor 3.6 ! $54 \text{ km/h} / 3.6 = 15 \text{ m/s}$ Die Fläche unter einem v-t-Diagramm entspricht dem zurückgelegten Weg ($s=v \cdot t$ bei konstanter Geschwindigkeit)! $v \cdot t$ ergäbe die Fläche des ganzen Rechtecks. Wegen der Verzögerung (also abnehmender Geschwindigkeit) muss man das Dreieck betrachten, also die Hälfte davon: Also $(v \cdot t)/2$!
13: A Reibungskraft ist abhängig von der Art (Zustand, Werkstoff) der Reibungsfläche und definitionsgemäss von der Normalkraft (Kraft senkrecht (normal) zur Unterlage). Demnach bleibt nur die Antwort A übrig. Erklärung: Wenn man einen Klotz von 1 kg hat und eine flache Platte von 1kg, so ist die Normalkraft in beiden Fällen gleich gross (nämlich nur abhängig von der Masse). Der Auflagedruck (Kraft pro Fläche) ist bei der Platte einfach besser verteilt, nämlich auf eine grössere Fläche verteilt. Man hat zwar pro cm² weniger Kraft, aber dafür mehr cm², also Auflagepunkte. Gesamthaft also gleichviel Normalkraft. Und damit gleiche Reibungskraft. Deshalb spielt die Grösse der Fläche keine Rolle.	14: A $E = F \cdot s = F_N \cdot \mu$ Error! Bookmark not defined. $F = 600 \text{ N} \cdot 0.1, s = 0.5 \text{ m}$ $E = 600 \text{ N} \cdot 0.1 \cdot 0.5 \text{ m} = 30 \text{ J}$
15: B In der Physik muss man immer Annahmen treffen: Ideal spitze Auflagespitze, ideal harter Balken. In diesem Fall wird der Balken 100%ig kippen. Diese Lage heisst deshalb "labil". ("Unstabil" beschreibt zwar sprachlich den gleichen Sachverhalt, ist aber leider kein Begriff aus der Physik) (Anderes Beispiel: zwei ideal glatte und runde Kugeln aufeinander sind auch labil)	16: D Die Kraftpfeile dürfen in beliebiger Reihenfolge grafisch addiert werden. Aber Richtung und Länge müssen stimmen. F-resultierend ist die Verbindung vom Anfang des ersten Pfeils zum Schluss des letzten Pfeils.
17: E Rechnen: Querschnittsfläche des Rohrs ausrechnen (in Quadratmillimetern, weil Belastbarkeit auch so angegeben ist) <u>Aufpassen:</u> Aussenfläche minus Innenfläche rechnen. Zur Flächenberechnung den Radius = halber Durchmesser nehmen! Dann ist $F_{\text{max}} =$ Querschnittsfläche mal Belastbarkeit pro mm² $F = 1335 \text{ mm}^2 \cdot 90 \text{ N/mm}^2 = 120 \text{ kN}$	18: D $F = m \cdot g$ ($g = \text{Erdbeschleunigung} = 9.81 \text{ m/s}^2$) Grob: Kraft ist 10 x Masse in kg

19: B „Es isch eifach soo.“ Siehe Formelsammlung. M hat die einheit Nm (Newton x Meter)	20: D Beim Schmelzen und beim Verdampfen wird Energie (Q) zugeführt, ohne dass die Temperatur ansteigt. Die zugeführte Energie wird für den Schmelz- bzw. Verdampfungsvorgang, für die Aggregatzustandsänderung benötigt. Die erste horizontale Phase ist die Schmelzphase, die zweite ist die Verdampfungsphase. In dieser sind Flüssigkeit und Dampf vorhanden. Beim Kondensieren und Erstarren läuft es einfach rückwärts, die Temperatur nimmt zeitweise nicht ab, weil Erstarrungs- oder Kondensationswärme frei wird.
21: A Wärmeströmung ist auf Materie angewiesen (Luft, Wasser). Im absoluten Vakuum gibt es nur Wärmestrahlung, keine Wärmeströmung. Die Temperatur des Vakuums lässt sich nicht bestimmen. Wärmeströmung: Nur in Gasen und Flüssigkeiten Wärmeleitung: vor allem im Festkörper, auch in Flüssigkeiten oder Gasen denkbar. Wärmestrahlung: Im Vakuum und in Gasen	22: D Licht ist auch Strahlung, Infrarot ist frequenzmässig nahe beim Licht, Infrarot“wärme“ wird wie Licht abgestrahlt.
23: E Schwarze Körper werden am stärksten erwärmt, (z.B. wenn man sie an die Sonne legt). (Sie strahlen Wärme auch am besten ab.)	24: C Der Schall legt die Strecke zur Wand in der halben Zeit zurück, also in 1,25s. Pro Sekunde reist der Schall in Luft ca. 340m weit, in 1,25s legt er 1,25 x 340m zurück, also 425m (Im Vakuum gibt es keine Schallübertragung!)

25: D Bei Halbierung der Saitenlänge verdoppelt sich die Schwingfrequenz. Eine Welle auf der Saite muss nur noch den halben Weg zurücklegen, ist also doppelt so schnell wieder zurück. Streng genommen gilt dies nur dann, wenn die mechanische Spannung gleich bleibt und das Medium (Luft) sich nicht ändert.	26: E Wichtig für die Schallübertragung ist die Dichte und die Elastizität des Stoffes. Feste, dichte Körper übertragen den Schall gut (Stahl, Beton). Schaumstoff ist elastisch und zusätzlich noch gekammert (mit Luftbläschen), also weniger dicht als der normale elastische Feststoff). Dadurch werden Schallschwingungen bereits nach kurzer Distanz abgeschwächt, gedämpft.
---	---

27: E Frequenz ist umgekehrt proportional zur Wellenlänge (Definition) Blau ist am nächsten bei UV-Licht, welches die höchste Frequenz und damit die kürzeste Wellenlänge hat (siehe elektromagnetisches Spektrum).	28: B (Zeichnung in Aufgabe sehr verwirrend, da der Spiegel fast mit 45 Grad angestellt gezeichnet ist! Gesucht ist zudem nicht etwa der Winkel zwischen Eintrittsstrahl und dem Lot auf den Spiegel, sondern der Winkel zwischen Eintritts- und Austrittsstrahl!) Geometrielektion: Winkel E ist gleich gross wie B (Wechselwinkel), da der Strahl parallel zum Boden daherkommt, also 76 Grad. D ist die Ergänzung auf 90 Grad, nämlich zwischen Spiegel und dem Lot auf den Spiegel. Also 14 Grad. Da Eintrittswinkel = Austrittswinkel ist, muss der gesuchte Winkel A zwischen Eintrittsstrahl und Austrittsstrahl das Doppelte davon sein, also $2 \times 14 = 28$ Grad. 
29: B Bei Licht gilt die additive Farbmischung (alle Farben zusammen ergeben weiss). Um alle Farben mischen zu können, braucht man dazu nebst Blau noch Rot und Grün (RGB-Signal bei Bildschirmen oder Beamern, auch TV). Rot und Grün ergibt bei additiver Mischung gelb. (Im Malkasten oder beim Farbdrucker benötigen Sie die subtraktive Mischung, alle Farben zusammen ergeben schwarz)	30: C Die Bildabmessungen (eindimensional) auf beiden Seiten der Linse sind proportional zum Abstand von der Linse. Also ist das Bild sicher kleiner als das Original. Das Verhältnis ist also 14 zu 10, deshalb ist es sicher eine Verkleinerung. Wenn $14\text{cm} = 100\%$ ist, dann ist $10\text{cm} = 71\%$ Eine Verkleinerung bezüglich der Längen auf 71% entspricht der Verkleinerung von A3 auf A4 oder A4 auf A5 usw. (was bezüglich der Fläche einer Halbierung entspricht, also einer Verkleinerung auf 50%!) Abbildungsmassstäbe (z.B. auf Landkarten) werden aber immer auf die Längen (eindimensional) bezogen.
31: D Gasentladungslampen enthalten nie das ganze Spektrum. Das Licht ist abhängig von den verwendeten Gasatomen, welche ihr Energieniveau wechseln. Eine Glühlampe hat hohe Anteile von Rot und Infrarot (Wärme) in ihrem "Licht".	32: D $f = \text{Ausbreitungsgeschwindigkeit} / \text{Wellenlänge}$ $300'000'000 \text{ m/s} / 680\text{nm}$ $441'000 \text{ GHz}$ Aufpassen beim Eintippen der Zahlen! Am besten alles in der gleichen Einheit rechnen (m)! Z.B. $3\text{E}08 / 680\text{E}-09$

* 33: D oder E (gemäss "offziellen" Lösungen B). "Teilchen" wird hier als Bestandteil verstanden, nicht etwa als "Chemisches Element"! Siehe 35. Moleküle sind chemisch noch auftrennbar (in die einzelnen Atome). Einzelnde Atome nicht mehr. Atome sind nur physikalisch teilbar (Atomspaltung). Die Frage ist falsch gestellt. Wenn B richtig sein soll, müsste sie lauten: "Welches ist das grösste Teilchen, welches nicht mehr chemisch zerlegbar ist?" Denn es gibt ja noch kleinere Atombestandteile als die Atome, die nicht chemisch zerlegbar sind (eben z.B. Protonen und Elektronen), aber keine grösseren, die nicht chemisch zerlegbar sind. Die grösseren (Moleküle) sind eben chemisch zerlegbar.	34: D Die Protonenzahl entspricht der Ordnungszahl, die für jedes ELEMENT verschieden ist. Ordnungszahl und der Elementname gehören untrennbar zusammen. Die Massenzahl (auch in den meisten Periodensystemtafeln enthalten) ist die Summe von Protonenzahl und Neutronenzahl, das sind die schweren Atombestandteile. Die Elektronen sind nur ein tausendstel so schwer wie die Kernbausteine (=Nukleonen). Die Neutronenzahl lässt sich aus Massenzahl minus Ordnungszahl ableiten.
--	---

35: B Normalerweise wird in der Chemie mit Element ein Chemisches Element, eine Sorte, gemeint, also eine bestimmte chemische Bezeichnung (z.B. Eisen, Helium, Kohlenstoff). Der Stoff besteht aus H, C, und O, also 3 verschiedenen chemischen Elementen. (aber aus 6 einzelnen Atomen).	36: A Oxidieren heisst zu Oxid werden, mit Oxygen (Sauerstoff) verbinden. Beispiel rosten: Fe verbindet sich mit O zu Fe_2O_3 (Rost) Redoxreaktionen: Ein Atom, das Elektronen abgibt, wird oxidiert. Ein Atom, das Elektronen aufnimmt, wird reduziert.
37: D Säuren können ein Wasserstoff-Ion abgeben. Ein Wasserstoffion (das Atom ohne sein Elektron) ist nichts anderes als ein Proton. Säuren werden deshalb auch als "Protonenspender" bezeichnet. (Basen sind Protonen-Einfänger.)	38: D Die allermeisten Kunststoffe haben ein Kohlenstoffgerüst. Mit dem C-Gerüst kann ideal die Polymerisation (Kettenbildung) vorgenommen werden. Kunststoffe sind aus Erdöl abgeleitet, Erdöl seinerseits entstand aus verrottenden Naturstoffen (Pflanzen). Auch viele Naturstoffe sind aus Kohlenstoffketten und -ringen gebaut (Cellulose, Zucker, Zellwände und viele mehr)
39: D Nach dem Ausschlussprinzip muss es D sein. Gemäss www.gefahrgut.at/gefahrgut/verhalten/vergiftungen.htm ist Milch nur bei Lebensmittelvergiftungen (Fleisch, Pilze) angezeigt, nach dem einzuleitenden Erbrechen. Bei Säuren und Laugen primär Wasser trinken (=verdünnen!), nicht erbrechen (weitere Verätzungsgefahr)!	40: D Dass auch E angewendet wird, ist eher unbekannt (Stand ca. 1995). D ist jedoch plausibel, da nur die wenigsten Metalle magnetisch sind, nämlich nur die eisenhaltigen, also Stahlgehäuse oder Schrauben, nicht aber Leiterbahnen (Kupfer), Lötzinn (Zinn, Blei), Aluminium, Elektronikbauteile, Halbleiter usw. Ein Schrotthändler kann per Magnet allerdings Eisen und Stahl von den andern Metallen trennen. Heute gibt es sicher ausgeklügeltere Verfahren.

* Die Prüfungsexperten sind über die Unstimmigkeiten in Aufgaben 4 und 33 orientiert. Es ist anzunehmen, dass diese Aufgaben nicht mehr oder wenigstens nicht in dieser Form an Prüfungen kommen.

5/2004 tsb