

Musterprüfung

1. Teil: Druck

- 1.1. Wie ist der Druck definiert und wie bezeichnet man die SI-Einheit von Druck?
- 1.2. Erläutere die Einheit „bar“ für Druck.
- 1.3. Wie nennt man den Kanal, der das Mittelohr mit dem Rachen verbindet?
Nenne eine wichtige Funktion dieses Kanals.
- 1.4. Wie nennt man die Wissenschaft, die sich mit ruhenden Flüssigkeiten befasst?
- 1.5. Wie reagieren Gase auf Druck?
- 1.6. Wie verändert sich der Druck, wenn eine Kraft auf eine grössere Fläche verteilt wird?
- 1.7. Wie verändert sich der Luftdruck, wenn man einen Berg hinauf steigt?
- 1.8. Wie nennt man die Atmung, die infolge
 - a) muskulärer Hebung des Brustkorbs erfolgt?
 - b) Anspannung (Abflachung) des Zwerchfells erfolgt?
- 1.9. Wie nennt man den mit Flüssigkeit gefüllten Hohlraum zwischen Lunge und Thoraxwand?
- 1.10. Was versteht man unter Blutdruck?
- 1.11. Der Blutdruck wird meist nicht in der üblichen SI-Einheit angegeben, sondern in einer anderen Einheit. Wie nennt man diese Einheit und wie kann man sie veranschaulichen?
- 1.12. Wie nennt man den
 - a) maximalen Wert des Blutdrucks?
 - b) minimalen Wert des Blutdrucks?
- 1.13. Wie nennt man ein evakuiertes Probegefäß zur Blutentnahme?
- 1.14. Wie nennt man den Gummiball zum Aufsaugen von Flüssigkeit mit einer Pipette?

2. Teil: Masse

- 2.1. Wie bezeichnet man den Quotienten aus Masse und Volumen?
- 2.2. Wie heisst die Einheit für Kraft?
- 2.3. Mehrere Kräfte können zu einer einzigen Kraft zusammengefasst werden. Wie nennt man die Kraft, die sich aus dem Zusammenfassen mehrerer Kräfte ergibt?

- 2.4. Wie nennt man den Zylinder aus Edelmetall, der in Paris aufbewahrt wird und die Einheit „Kilogramm“ festlegt?
- 2.5. Wie verändert sich die
- a) Masse
 - b) Gewichtskraft
- eines Körpers, wenn man ihn mit einem Raumschiff von der Erdoberfläche auf den Mond bringt?
- 2.6. Was ist notwendig, um den Bewegungszustand eines Körpers zu verändern?
- 2.7. Wo befindet sich bei einem Körper der Angriffspunkt der Schwerkraft?
- 2.8. Wie stark zieht ein Körper mit einer Gewichtskraft von 10N die Erde an?
- 2.9. Wie verändert sich bei einem Hebel die für die Ausübung auf die Last erforderliche Kraft, wenn der Kraftarm verdoppelt wird?
- 2.10. Welche Wirkungen hat eine Kraft auf einen Körper?

3. Teil: Trägheit

- 3.1. In welche Richtung wirkt die Trägheitskraft
- a) beim Beschleunigen nach einem Halt an einer Verkehrsampel?
 - b) bei einer Vollbremsung?
- 3.2. Wie wirkt sich die Masse eines Körpers auf seine Trägheit aus?
- 3.3. Was kennzeichnet die Vakuumlichtgeschwindigkeit gemäss der Einsteinschen Relativitätstheorie?
- 3.4. Wie heisst die Kraft, die einen rotierenden Körper auf einer Kreisbahn hält und welche Richtung hat sie?
- 3.5. Wie heisst die Kraft, die ein mitbewegter Beobachter auf einer Kreisbahn verspürt und welche Richtung hat sie?
- 3.6. Wie ändert sich die Fliehkraft (Zentrifugalkraft), wenn die Bahngeschwindigkeit eines Körpers
- a) verdreifacht wird?
 - b) halbiert wird?
- 3.7. Was ist zu beachten, wenn eine Ultrazentrifuge mit Proben bestückt wird?

4. Teil: Leistung

- 4.1. Wie lautet die einfachste Definition der Arbeit und welche Einheit wird für Arbeit verwendet?

- 4.2. Wird in einem physikalischen Sinn zwangsläufig Arbeit verrichtet, wenn eine Kraft über eine Wegstrecke wirkt? Erkläre!
- 4.3. Welche Art von Arbeit wird verrichtet, wenn man einen schweren Gegenstand vom Boden aufhebt und welche Form von Energie wurde dem Körper zugeführt?
- 4.4. Wie nennt man die Arbeit, die verrichtet wird, wenn man einen Körper beschleunigt und welche Form von Energie wurde dem Körper zugeführt?
- 4.5. Welche herausragende Eigenschaft hat Energie?
- 4.6. Wie nennt man die Arbeit, die beim Überwinden von Reibungskräften verrichtet wird und welche Form von Energie wird dabei erzeugt?
- 4.7. Wie ist die Leistung definiert und welche (SI) Einheit wird für Leistung verwendet?
- 4.8. Welche Formen von Energie sind im Spiel, wenn eine grüne Pflanze Sonnenlicht zur Photosynthese nutzt?
- 4.9. Wie ist der Wirkungsgrad einer technischen Vorrichtung definiert?
- 4.10. Ein Fahrzeug besitzt einen Wirkungsgrad von 34%. Was bedeutet das?
- 4.11. Was kennzeichnet die Umwandlung von Wärme in mechanische Energie, z.B. in einem thermischen Kraftwerk?
- 4.12. Wie nennt man die Energie (Kalorien), die in der Nahrung steckt?
- 4.13. Welche Beziehung besteht zwischen den physikalischen Grössen Energie und Arbeit?
- 4.14. Welche Beziehung besteht zwischen den physikalischen Grössen Leistung und Arbeit?
- 4.15. Wie verändert sich die Leistung, wenn die zur Verrichtung der Arbeit erforderliche Zeit grösser wird?

5. Teil: Wärme und Temperatur

- 5.1. Wie ist die Energieeinheit
 - a) cal
 - b) kcaldefiniert?
- 5.2. Wie nennt man die Materialkonstante, die besagt, wie viel Wärme einem Kilogramm eines Körpers zugeführt werden muss, damit die Temperatur um 1°C ansteigt?
- 5.3. Wie nennt man die Wärme, die zum Schmelzen eines Körpers erforderlich ist?

- 5.4. In welchen Situationen ist es möglich, dass einem Körper Wärme zugeführt oder entzogen wird, ohne dass die Temperatur sich dadurch ändert?
- 5.5. Auf welchen physikalischen Erscheinungen basiert die Celsius-Temperaturskala?
- 5.6. Wie funktioniert ein Quecksilberthermometer?
- 5.7. Wie funktioniert ein Bimetallthermometer?
- 5.8. Ergänze untenstehende Tabelle.

Celsius	Kelvin
0°C	
10°C	
	70K
	298K
	300K

- 5.9. Nenne Beispiele für Wärmetransport wie folgt:
- a) Wärmeleitung
 - b) Wärmeströmung
 - c) Wärmestrahlung
- 5.10. Um welche Art von Wellen handelt es sich bei Wärmestrahlung?
- 5.11. Wie nennt man den Vorgang, wenn Wasser bei Temperaturen unterhalb des Siedepunkts gasförmig wird?
- 5.12. Warum haben feuchte Körper eine tiefere Temperatur als ihre Umgebung?
- 5.13. Wodurch kann der menschliche Körper durch Verdunstungskühlung Wärme an die Umgebung abgeben?
- 5.14. Wie heisst das im Zwischenhirn befindliche Temperaturregelzentrum, das für die Wärmeregulation verantwortlich ist?
- 5.15. Was ist der „Sollwert“ für die Kerntemperatur des menschlichen Körpers?
- 5.16. Welche Möglichkeiten hat der Körper bei kalter Umgebung die Körpertemperatur aufrecht zu erhalten?
- 5.17. Wie nennt man fiebererzeugende Substanzen?
- 5.18. Wie bezeichnet man die Veränderung der Durchblutung wie folgt:
- a) Gefässverengung zwecks verringerter Durchblutung?
 - b) Gefässerweiterung zwecks erhöhter Durchblutung?

Musterlösungen

1. Teil: Druck

- 1.1. Als Kraft pro Flächeneinheit: $p = F/A$. Die SI-Einheit für Druck heisst Pascal [Pa].
- 1.2. Es gilt $1\text{bar} = 100'000\text{Pa}$. Ein bar entspricht ungefähr dem mittleren Luftdruck auf Meereshöhe.
- 1.3. Ohrtrumpete. Sie dient dem Druckausgleich.
- 1.4. Hydrostatik.
- 1.5. Sie werden zusammengedrückt. (Gase sind komprimierbar).
- 1.6. Der Druck wird kleiner.
- 1.7. Mit zunehmender Höhe nimmt der Druck ab.
- 1.8. a) Brustatmung
b) Bauchatmung
- 1.9. Pleuraspalt
- 1.10. Arterieller Druck in den grossen Arterien auf Herzhöhe
- 1.11. In Torr. Ein Torr ist der Schweredruck einer 1mm hohen Quecksilbersäule.
- 1.12. a) systolischer Druck
b) diastolischer Druck
- 1.13. Vacutainer
- 1.14. Peleusball

2. Teil: Masse

- 2.1. Als Dichte
- 2.2. Newton [N]
- 2.3. Resultierende (Kraft)
- 2.4. Urkilogramm
- 2.5. a) Die Masse bleibt stets gleich
b) Sie wird kleiner (ungefähr Ein Sechstel)
- 2.6. Eine Kraft
- 2.7. Im Schwerpunkt

- 2.8. Die Erde wird mit einer ebenso grossen Kraft (10N) vom Körper angezogen.
- 2.9. Bei einem doppelt so grossen Kraftarm benötigt man eine nur halb so grosse Kraft.
- 2.10. Ein Körper kann beschleunigt und/oder verformt werden.

3. Teil: Trägheit

- 3.1. Sie wirkt stets in Gegenrichtung zur Beschleunigung.
 - a) Nach hinten, d.h. entgegen der Bewegungsrichtung.
 - b) Nach vorn, d.h. in Richtung der Bewegung.
- 3.2. Je grösser die Masse, desto grösser ist die Trägheit des Körpers.
- 3.3. Die Vakuumlichtgeschwindigkeit ist gemäss Einsteinscher Relativitätstheorie die grösstmögliche Geschwindigkeit. Ein Körper kann sie nie erreichen.
- 3.4. Zentripetalkraft. Sie ist auf den Kreismittelpunkt gerichtet.
- 3.5. Zentrifugalkraft (oder Fliehkraft). Sie ist radial nach aussen gerichtet.
- 3.6.
 - a) Sie wird neun Mal grösser.
 - b) Sie wird vier Mal kleiner.
- 3.7. Die Massen müssen „symmetrisch“ verteilt werden, d.h. es darf keine Unwucht entstehen.

4. Teil: Leistung

- 4.1. Im einfachsten Fall (Kraft in Wegrichtung!) gilt $\text{Arbeit} = \text{Kraft} \cdot \text{Weg}$. Die Einheit für Arbeit heisst Joule [J].
- 4.2. Nein, wenn die Kraft senkrecht zur Wegrichtung steht, wird keine Arbeit verrichtet.
- 4.3. Es wird Hubarbeit verrichtet. Dem Körper wird Lageenergie (od. potentielle Energie) zugeführt.
- 4.4. Es wird Beschleunigungsarbeit verrichtet. Dem Körper wird Bewegungsenergie (od. kinetische Energie) zugeführt.
- 4.5. Sie kann von einer Form in eine andere überführt werden. Sie kann jedoch weder spurlos verloren gehen, noch kann sie aus dem Nichts erzeugt werden.
- 4.6. Reibungsarbeit. Es entsteht Wärme.
- 4.7. Als Arbeit pro Zeit: $P = W/t$. Die Einheit heisst Watt [W].

- 4.8. Die Sonne sendet Strahlungsenergie zur Erde. Diese Energie nutzt die Pflanze, um, mithilfe von Photosynthese chemische Energie zu erzeugen.
- 4.9. Als der Quotient Nutzenergie/(zugeführte Energie). Meist wird sie in Prozent angegeben. Es gilt also Wirkungsgrad = $[\text{Nutzenergie}/(\text{zugeführte Energie})] \cdot 100\%$.
- 4.10. Der Antrieb des Fahrzeugs (Motor) vermag 34% der im Kraftstoff enthaltenen chemischen Energie in mechanische Energie zu verwandeln.
- 4.11. Wärme kann nur sehr unvollständig in mechanische Energie verwandelt werden. Typischerweise bleiben rund zwei Drittel der Wärme als Abwärme zurück.
- 4.12. Chemische Energie
- 4.13. Energie ist das Vermögen Arbeit zu verrichten. (Um Arbeit zu verrichten braucht man Energie; z.B. vollgetanktes Auto).
- 4.14. Leistung = Arbeit/Zeit; $P = W/t$
- 4.15. Die Leistung wird kleiner.

5. Teil: Wärme und Temperatur

- 5.1. a) Wärme, die es braucht, um ein Gramm Wasser um 1°C zu erwärmen.
b) Wärme, die es braucht, um ein Kilogramm Wasser um 1°C zu erwärmen.
- 5.2. Spezifische Wärmekapazität.
- 5.3. Schmelzwärme
- 5.4. Bei einer Änderung des Aggregatzustands
- 5.5. Auf Eigenschaften von Wasser. Schmelzpunkt bei 0°C . Siedepunkt bei Normdruck liegt bei 100°C .
- 5.6. Das (flüssige) Quecksilber dehnt sich beim Erwärmen stärker aus als der Glasbehälter, in dem es sich befindet. Es wird dadurch in der Kapillare nach oben gedrückt, wenn es sich erwärmt.
- 5.7. Ein Bimetallthermometer besteht aus zwei verleimten Metallstreifen, die sich beim Erwärmen unterschiedlich ausdehnen. Dadurch findet eine Verformung statt, die auf eine Anzeige übertragen werden kann.

5.8.

Celsius	Kelvin
0°C	273K
10°C	283K
-203°C	70K

25°C	298K
27°C	300K

- 5.9. a) Durchdringen der Wärme einer Kochplatte aus Stahl
 b) Der Golfstrom. Er transportiert „Sonnenenergie“ vom Golf von Mexiko (daher der Name!) nach Europa.
 c) Strahlung der Sonne.
- 5.10. Um elektromagnetische Strahlung
- 5.11. Verdunsten
- 5.12. Es verdunstet Wasser. Die Verdunstung erfordert Wärme (Verdunstungswärme!). Diese wird dem feuchten Körper entzogen, der dadurch kühler wird als seine Umgebung.
- 5.13. Durch Schwitzen
- 5.14. Hypothalamus
- 5.15. 37°C
- 5.16. Verminderung der Durchblutung (Vasokonstriktion). Hemmung des Schwitzens. Kältezittern (Schüttelfrost). Aktivierung des Stoffwechsels.
- 5.17. Pyrogene
- 5.18. a) Vasokonstriktion
 b) Vasodilatation