

Zuname:	Vorname(n):
Matr.Nr.:	

- Es darf nur ein einfacher Taschenrechner als Hilfsmittel verwendet werden.
- In den Rechenbeispielen ist die verwendete Formel anzugeben.
- Beantworten Sie die Fragen auf weiteren Blättern.
- Auf jedem Blatt muss Ihr Name stehen.

15 Fragen zu je 5 Punkten.

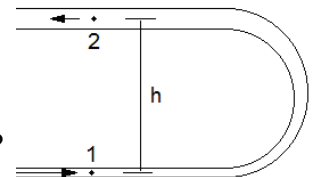
1. (Dynamik) Ein Körper der Masse m ist in Ruhe. Dann wirkt auf ihn eine konstante Kraft F während einer Zeit t . Geben Sie allgemein an, und schreiben Sie die SI-Einheit dazu:

- die Beschleunigung
- die Geschwindigkeit und den Impuls welche der Körper erreicht
- die kinetische Energie die der Körper erreicht
- den Weg der in der Zeit t zurückgelegt wird.

2. (Dynamik) Der Rotor eines Elektromotors sei ein homogener Zylinder mit Radius $R=6$ cm und Masse $m=1,2$ kg. Er wird während 0.5 Sekunden mit einer konstanten Leistung von 1 kW in Rotation versetzt. Welche Winkelgeschwindigkeit erreicht er? Welche Rotationsenergie beinhaltet er dann?

3. (Thermodynamik) Zeichnen Sie p-V-Diagramme für die isotherme, isobare und isochore Zustandsänderung eines idealen Gases. Geben Sie an bei welcher dieser Zustandsänderungen Arbeit geleistet (oder vom Gas aufgenommen) wird und schreiben Sie den Formel Ausdruck dafür an.

4. (Strömungslehre) Ein ideales Fluid der Dichte ρ strömt im skizzierten Rohr. An der Stelle 1 hat das Rohr den Querschnitt A_1 und es liegen der Druck p_1 und die Geschwindigkeit v_1 vor. Wie gross sind Druck und Geschwindigkeit an der Stelle 2, wo der Querschnitt A_2 beträgt, und die um h höher liegt als die Stelle 1?



5. (Schwingungen) Wie lautet die Differentialgleichung für die freie Schwingung mit Reibung (gedämpfte Schwingung)? Beschreiben Sie die Bedeutung der physikalischen Parameter der Gleichung. Diskutieren Sie die 4 verschiedenen Lösungsfälle.

6. (Wellen) Geben Sie in reeller und in komplexer Schreibweise die Formel für eine allgemeine eindimensionale Welle an, die sich in positive x -Richtung ausbreitet. Wie hängen Phasengeschwindigkeit, Frequenz und Wellenlänge zusammen? Schreiben Sie auch die Formel für eine Kugelwelle an (nur reell). Wenn die *Intensität* einer Kugelwelle im Abstand r von der Quelle den Wert I_1 hat, wie groß ist die Intensität im Abstand $3r$?

7. (Schall) Was ist der Schall in Gasen? Wie hängt die Schallgeschwindigkeit von der Temperatur ab? Wie hängt sie von der Masse der Teilchen des Gases ab?

8. (Schall) An einem Arbeitsplatz wird ein gewisser Schalldruckpegel gemessen. Durch Dämmung wird die Schallintensität auf 1% des vorherigen Wertes gedrückt. Um wie viele dB ist damit der Schalldruckpegel gesunken?

9. (Optik) Skizzieren Sie die vergrößernde reelle Abbildung eines Objektes mittels einer Sammellinse. In welchem Abstandsbereich muss das Objekt sein? Geben Sie die Formel für die Vergrößerung an.

10. (Optik) Skizzieren Sie die Brechung eines Lichtstrahls beim Übergang von einem Medium ins andere und schreiben Sie die entsprechende Formel an. Definieren Sie auch den Brechungsindex eines Materials. In welche Richtung ist Totalreflexion möglich: von optisch dünn zu optisch dicht, oder umgekehrt?

11. (Spektren) Was versteht man unter einem Lambert-Strahler (Charakteristik, Beispiele)?

12. (Spektren) In welchem Spektralbereich liegt die wahrscheinlichste Wellenlänge die ein Stern der Spektralklasse B mit einer Oberflächentemperatur von 20.000 K emittiert? Erwarten Sie auch Linien im visuellen Bereich?

13. (Quanten)

a) Welche Quantenzahlen sind zur vollständigen Beschreibung der Elektronenzustände im Wasserstoffatom notwendig?

b) Welche Werte können diese Quantenzahlen einnehmen?

c) Von welchen Quantenzahlen hängt die radiale Verteilung $R(r)$ ab?

14. (Quanten) Berechnen Sie (nichtrelativistisch) die de Broglie Wellenlänge eines anfangs ruhenden Elektrons, das eine Potentialdifferenz von $U = 3V$ durchlaufen hat.

15. (Quanten) Nennen Sie einige Beispiele wo Quanteneffekte eine bedeutende Rolle spielen.