

# Informationen zur Feststellungsprüfung

## im Fach Physik (T-Kurs)

### Allgemeine Hinweise

Voraussetzung für die erfolgreiche Teilnahme an der Prüfung sind solide physikalisch-inhaltliche, mathematisch-inhaltliche und fachsprachliche Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten, die etwa dem Niveau der Sekundarstufe II (Leistungskurs) entsprechen.

Die Aufgaben tragen komplexen, stoffgebietsübergreifenden Charakter. Es sind Bezüge auf ausgewählte physikalisch-experimentelle sowie technische Sachverhalte/Anwendungen möglich.

Das Lösen der Aufgaben setzt u.a. voraus:

- physikalisch-inhaltliches und fachsprachliches Analysieren der Aufgabentexte
- Formulieren von mathematischen Lösungsansätzen für physikalische Sachverhalte
- Anwenden von mathematischen Lösungsverfahren auf physikalische Sachverhalte
- Formulieren und Interpretieren von Resultaten.

Folgende Grundfertigkeiten und -fähigkeiten werden vorausgesetzt:

- Anwenden physikalischer Symbole
- Rechnen mit Maßzahl und Maßeinheit
- Umrechnen von Maßeinheiten
- Umformen von Größengleichungen
- Differenzieren, Integrieren, Rechnen mit Vektoren
- Rechnen mit einem Taschenrechner
- Anwenden von Fachausdrücke
- fachsprachliches Beschreiben, Erläutern, Begründen und Interpretieren von physikalischen Sachverhalten, Modellen, Diagrammen und Experimenten.

### Spezielle Hinweise

Die Aufgaben ergeben sich aus den nachfolgend aufgeführten Stoffgebieten.

#### Mechanik

Schwerpunkte:

- Statik - Addition/Zerlegung von Kräften, einfache Maschinen, statisches Gleichgewicht
- Kinematik des Massenpunktes - Bewegungsgleichungen/Bewegungsdiagramme, zusammengesetzte Bewegungen
- Dynamik - Newtonsche Axiome, Kräfte
- Energieerhaltungssatz - Arbeit, Energie, Leistung
- Reibung - Haft- und Gleitreibung
- Impulserhaltungssatz - Impuls/Kraftstoß, elastischer/unelastischer Stoß
- Gravitation - Gravitationsgesetz, Arbeit im Gravitationsfeld,
- Rotation des starren Körpers - Drehmoment, statisches Gleichgewicht, Schwerpunkt, Trägheitsmoment, Drehimpuls, Drehimpulserhaltungssatz
- Schwingungen/Wellen - Kenngrößen mechanischer Schwingungen/Wellen, gedämpfte/ ungedämpfte harmonische Schwingungen, freie/erzwungene Schwingungen, Wellenarten

## **Thermodynamik**

Schwerpunkte:

- Temperatur/innere Energie/Wärme - thermodynamische Systeme, Teilchenbewegung, Energieübertragung, Grundgleichung der Thermodynamik
- Zustandsformen/Zustandsgleichungen - Aggregatzustandsänderungen, Längen- und Volumenänderungen, Zustandsänderungen und Zustandsgleichung des idealen Gases/realer Gase
- Erster Hauptsatz der Thermodynamik - Energiebilanzen bei speziellen Zustandsänderungen

## **Elektrik**

Schwerpunkte:

- Elektrische Grunderscheinungen - Ladung/Spannung/Strom
- Gleichstromkreis - Widerstand, verzweigter/unverzweigter Stromkreis, Kirchhoff'sche Regeln, elektrische Arbeit/Leistung
- Elektrisches Feld - Feldstärke, Arbeit/Energie, Potential/Spannung, Kondensator, Kapazität
- Magnetisches Feld - elektrischer Strom und Magnetismus, magnetische Feldstärke/Flussdichte, Kräfte auf stromdurchflossene Leiter, Materie im Magnetfeld
- Bewegung geladener Teilchen in Feldern - Elektronen im elektrischen/magnetischen Feld, Lorentzkraft
- Elektromagnetische Induktion - Induktionsgesetz, Selbstinduktion, Energie des magnetischen Feldes, Generator- und Motorprinzip
- Wechselstrom - Widerstände/Leistung im Wechselstromkreis, Transformator
- Elektromagnetische Schwingungen und Wellen - gedämpfte/ungedämpfte elektromagnetische Schwingungen, Differentialgleichung der Schwingung, elektromagnetisches Spektrum

## **Literaturhinweise**

- Deutsch, Physik-komplex, Lehrmaterial zur Studienvorbereitung für Ausländer; Universität Leipzig Studienkolleg Sachsen, Hausdruck
- Kuhn; Physik, Band II, 1. Teil, Klasse 11; Westermann Schulbuchverlag, Braunschweig
- Kuhn; Physik, Band II, 2. Teil, Klasse 12/13; Westermann Schulbuchverlag, Braunschweig
- Sexl, Raab, Streeruwitz; Das mechanische Universum, Eine Einführung in die Physik, Band 1; Verlag Moritz Diesterweg, Frankfurt/Main
- Sexl, Raab, Streeruwitz; Der Weg zur modernen Physik, Eine Einführung in die Physik, Band 2; Verlag Moritz Diesterweg, Frankfurt/Main
- Sexl, Raab, Streeruwitz; Materie in Raum und Zeit, Eine Einführung in die Physik, Band 3; Verlag Moritz Diesterweg, Frankfurt/Main Das neue Tafelwerk; Volk und Wissen Verlag GmbH, Berlin

## Beispiel für eine Prüfungsklausur

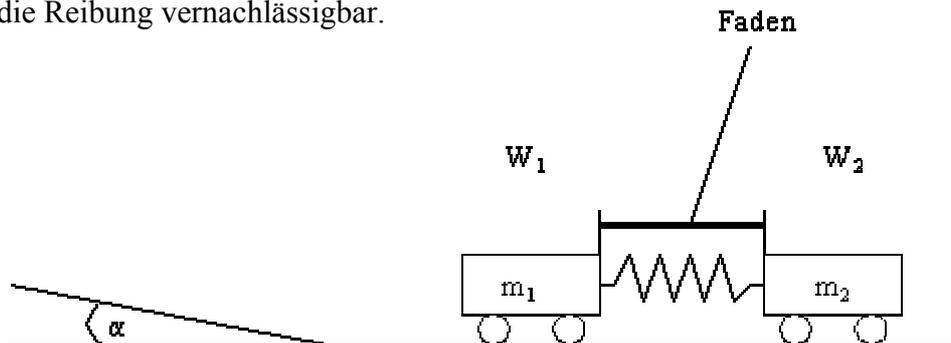
Dauer: 180 Minuten

Hilfsmittel: nichtprogrammierbarer Taschenrechner, Tafelwerk, einsprachiges Wörterbuch

### Mechanik

1. Auf einer waagerechten Fahrbahn stehen zwei Experimentierwagen  $W_1$  und  $W_2$  mit den Massen  $m_1 = 1 \text{ kg}$  und  $m_2 = 0,5 \text{ kg}$ . Beide Wagen sind durch einen Faden zusammengebunden, wodurch eine zwischen ihnen angebrachte Feder um  $x = 0,06 \text{ m}$  zusammengedrückt wird.

Die Federkonstante hat den Wert  $30 \text{ Ncm}^{-1}$ . Für die Bewegung auf der waagerechten Fahrbahn sei die Reibung vernachlässigbar.



Der Faden zwischen den beiden Wagen wird nun durchgeschnitten, und die beiden Wagen fahren auseinander.

a) Bestimmen Sie Betrag und Richtung der Geschwindigkeiten, mit denen sich die beiden Wagen nach dem Durchschneiden des Fadens auseinanderbewegen! (Für die Bewegung nach rechts sei die Geschwindigkeit positiv.)

Der Wagen  $W_1$  erreicht mit dieser Geschwindigkeit eine geneigte Ebene mit dem Neigungswinkel  $\alpha = 15^\circ$ . Für die Bewegung auf der geneigten Ebene muß die Reibung mit  $\mu = 0,09$  berücksichtigt werden. Der Wagen  $W_1$  bewegt sich nun aufwärts und kehrt dann wieder zurück.

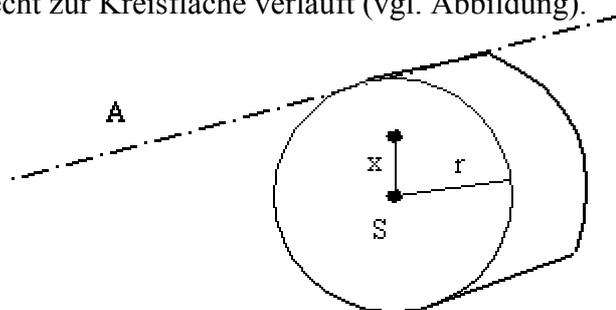
b) Welchen Weg  $s$  legt der Wagen  $W_1$  auf der geneigten Fahrbahn bis zum Umkehrpunkt zurück? (Falls Sie Teilaufgabe a nicht gelöst haben, rechnen Sie mit  $|u_1| = 2 \text{ ms}^{-1}$  weiter.)

c) Wie lange braucht der Wagen  $W_1$  für den Weg  $s$  bis zum Umkehrpunkt?

d) Mit welcher Geschwindigkeit kommt der Wagen  $W_1$  schließlich wieder am unteren Ende der geneigten Ebene an?

### Starrer Körper und Schwingungen

2. Eine homogene kreisförmige Platte (Vollzylinder) mit der Masse  $1 \text{ kg}$  und dem Radius  $15 \text{ cm}$  schwingt als physikalisches Pendel um eine horizontale Achse A, die durch den Scheibenumfang und senkrecht zur Kreisfläche verläuft (vgl. Abbildung).



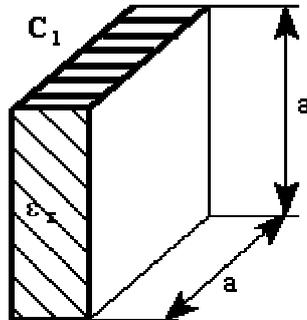
a) Bestimmen Sie die Periodendauer dieses physikalischen Pendels!

b) In welchem Abstand  $x$  vom Mittelpunkt S müsste sich die horizontale Achse A befinden, damit dieses physikalische Pendel mit minimaler Periode schwingt?

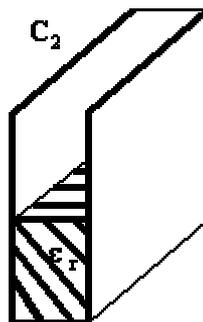
Elektrik

3. Begründen Sie, warum die elektrischen Feldlinien senkrecht zur Leiteroberfläche auf einem geladenen Körper stehen!

4. An den Plattenkondensator wird eine Wechselspannung ( $U_{\text{eff}} = 110 \text{ V}$  ;  $f = 50 \text{ Hz}$ ) angelegt. Dabei fließt durch den Kondensator der Strom mit  $I_{\text{eff}} = 4 \cdot 10^{-2} \text{ mA}$ . Die Plattenflächen sind quadratisch mit  $a = 30 \text{ cm}$ . Der Plattenabstand beträgt  $d = 1 \text{ cm}$ .



- a) Berechnen Sie die Kapazität  $C_1$  des Kondensators sowie die relative Dielektrizitätskonstante  $\epsilon_r$ !
- b) Bestimmen Sie die Kapazität  $C_2$  des Kondensators, wenn er nur zur Hälfte mit dem Dielektrikum gefüllt ist (vgl. Abbildung)!



Der Kondensator  $C_1$  wird jetzt auf die Gleichspannung  $250 \text{ V}$  aufgeladen. Nach dem Abtrennen der Spannungsquelle wird ein zweiter ungeladener Kondensator  $C_x$  parallelgeschaltet. Dadurch sinkt die Spannung auf  $69,71 \text{ V}$ .

- c) Bestimmen Sie die Kapazität  $C_x$  des zugeschalteten Kondensators!
- d) Berechnen Sie die Ladungsmenge, die dabei von  $C_1$  auf  $C_x$  abfließt!

5. Nun werden ein Kondensator der Kapazität  $C$ , ein Ohmscher Widerstand mit  $R_0 = 10 \Omega$  und eine Spule mit dem Ohmschen Widerstand  $R_{Sp}$  und der Eigeninduktivität  $L$  in Reihe geschaltet und an einen Sinusgenerator der Spannung  $U(t)$  angeschlossen.

Zur Bestimmung des Scheinwiderstandes  $Z$  in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$  ergibt sich folgende Messreihe:

<b>f in Hertz</b>	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
<b>Z in Ohm</b>	512	228	123	69	50	64	89	116	142	168

- a) Zeichnen Sie das  $Z$ - $f$ -Diagramm! (1 cm = 10 Hz ; 1 cm = 50 Ohm)
- b) Diskutieren Sie den Kurvenverlauf! Bestimmen Sie den Ohmschen Widerstand  $R_{Sp}$  der Spule!