



Hinweise zur fachspezifischen Prüfung Fächergruppe 2 (medizinische und biologische Studiengänge) und zum Vorbereitungsmaterial

Der fachspezifische Prüfungsteil gliedert sich in vier Teile, die in einer Gesamtprüfungszeit von 180 Minuten zu bearbeiten sind. Teil I sind Aufgaben aus dem Fachbereich Chemie, Teil II aus dem Fachbereich Biologie, Teil III aus dem Fachbereich Mathematik und Teil IV aus dem Fachbereich Physik. Die Gesamtprüfungszeit kann frei auf die vier Fachbereiche verteilt werden; für jeden Fachbereich ist eine Bearbeitungszeit von 45 Minuten vorgesehen. Alle vier Teile werden bei der Bewertung gleich gewichtet.

Folgende Hilfsmittel sind in der Prüfung erlaubt:

- wissenschaftlicher Taschenrechner, nicht graphikfähig und nicht programmierbar,
- zusätzlich in Chemie: Periodensystem der Elemente (PSE), siehe beiliegend,
- zusätzlich in Physik: Blatt mit grundlegenden Formeln (Formelsammlung), siehe beiliegend.
Diese Formelsammlung enthält nicht alle Formeln, die Sie eventuell benötigen, wie z.B. die Formeln aus der geometrischen Optik. Hier wird vorausgesetzt, dass Sie die entsprechenden Formeln kennen.

In Biologie und Mathematik sind keine zusätzlichen Hilfsmittel erlaubt.

Das Vorbereitungsmaterial für die einzelnen Fachbereiche beinhaltet jeweils den Themenkatalog, Übungsaufgaben und (oder) Klausurbeispiel(e).

In Mathematik bilden die Inhalte der Kapitel 5. bis 9. des Themenkatalogs die Schwerpunktthemen für die Prüfungsaufgaben. Die Kapitel 1. bis 4. beinhalten die algebraischen (rechnerischen) Grundlagen für die Bearbeitung der Themen in Kapitel 5. bis 9.

Am Ende des Vorbereitungsmaterials finden Sie eine Musterprüfung.

Beachten Sie:



Die Musterklausur, die Klausurbeispiele bzw. Übungsaufgaben decken nicht unbedingt alle Themengebiete ab.





Eignungsprüfung für beruflich Qualifizierte, Fachspezifische Prüfung Fächergruppe 2 (medizinische und biologische Studiengänge)

Themenkatalog Chemie

1. Anorganische Chemie

1.1 Grundlagen des Periodensystems

- Orbitalmodell
- Elektronenkonfiguration
- Quantenzahlen

1.2 Redoxsysteme

- Oxidationszahlen
- Nernstsche Gleichung
- Korrosion

1.3 Säure-Base-Systeme

- Säure-/Basebegriff
- pH-Wert/pKs-Wert
- Gleichgewichtskonstante

1.4 Stöchiometrisches Rechnen

- Mol
- Avogadro-Konstante

2. Organische Chemie

2.1 Kohlenwasserstoffe

- Gesättigte Kohlenwasserstoffe (Alkane)/Substitution
- Ungesättigte Kohlenwasserstoffe (Alkene, Alkine)/Addition (cis-/trans-Isomerie)
- Aromatische Kohlenwasserstoffe (Arene)

2.2 Verbindungen mit funktionellen Gruppen

- Halogenverbindungen
- Alkohole/Phenole (Herstellung, Oxidation)
- Aldehyde/Ketone
- Carbonsäuren (Chiralität, Stereochemie)
- Ester (Kondensation, Hydrolyse, Verseifung)

2.3 Chemie von Naturstoffen und Biochemie

- **Lipide (Triglyceride, Fetthärtung)**
- **Aminosäuren und Proteine (Peptidbindung, Struktur)**
- **Kohlenhydrate (Aldosen, Ketosen, Haworth-Formel, Anomerie, glykosidische Bindung)**

2.4 Spezielle Stoffgruppen

- **Tenside (Waschwirkung, Zusammensetzung)**
- **Kunststoffe (Polimerisation, Polykondensation)**
- **Farbstoffe**
- **Silikate**

Literatur und Weblinks

Einige gute Monographien:

1. Zeeck, „Chemie für Mediziner“, Elsevier Verlag
2. Mortimer, „Chemie – Das Basiswissen der Chemie“, Georg Thieme Verlag
3. Wachter, Hausen, Reibnegger, „Chemie in der Medizin“, Verlag Walter de Gruyter

Natürlich gibt es auch im WWW gute Chemie-Seiten mit vielen Informationen:

- Chemiekurs 2007 von StD Ernst-Georg Beck
<http://www.biokurs.de/chemkurs/skripten/ckurse10.htm>
- Allgemeine Chemie für die Medizin, Teil Organische Chemie
Für Human-, Zahn- und Veterinärmediziner
Prof. Dr. H. Heimgartner
→ kapitelweise als PDF herunterladbar
→ zusätzlich Aufgaben und Lösungen zur Übung herunterladbar
<http://www.oci.uzh.ch/group.pages/heimg/medi/>



**Jede der hier aufgeführten Literaturempfehlungen und Quellen
allein deckt evtl. nicht den gesamten oben vorgestellten
Themenkatalog ab oder bespricht Themen, die nicht für die Prüfung
relevant sind.**





Übungsaufgaben Chemie



Die Übungsaufgaben und das Klausurbeispiel decken nicht unbedingt alle Themengebiete ab.



Periodensystem und Atombau

Aufgabe 1

Wir vergleichen 2 Elemente miteinander:

- Element X hat die Elektronenkonfiguration $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$
- Element Y hat die Elektronenkonfiguration $1s^2 2s^2 2p^4$

- Um welche Elemente handelt es sich?
- Zu diesen Elementen werden mehrere Aussagen gemacht. Welche dieser Aussagen stimmen, welche nicht? Berichtigen sie die falschen Aussagen.
 - X steht in der 3. Hauptgruppe, Y steht in der 4. Hauptgruppe
 - X und Y bilden miteinander Salze der Verhältnisformel XY_2
 - Die Atomradien von X sind größer als die Atomradien von Y
 - Beide Atome bilden in Ionenverbindungen Anionen
 - Elementares Y kommt als zweiatomiges Molekül Y_2 vor, wobei die beiden
 - Y-Atome durch eine Dreifachbindung verknüpft sind

Aufgabe 2

- Was versteht man unter einem Orbital?
- Welche Elektronenkonfiguration hat das Element Germanium?
- Nennen sie die vier Quantenzahlen des Elektrons, das als 22. eingebaut wurde.
- Warum passen in die d-Unterschale maximal 10 Elektronen?

Aufgabe 3

Vorgegeben sind die Verbindungen KCl, NH_3 , CH_4 , HBr und CaF_2

- Schreiben sie die Verbindungen in der Lewis-Schreibweise
- Geben sie den Bindungstyp jeder einzelnen Verbindung an
- Von welchen Faktoren sind allgemein die Siedetemperaturen abhängig?
- Stellen sie eine Reihenfolge der Siedetemperaturen dieser Verbindungen auf beginnend mit der niedrigsten und endend mit der höchsten. Begründen sie kurz die aufgestellte Reihenfolge

Eignungsprüfung für beruflich Qualifizierte
– Übungsaufgaben Chemie –

Aufgabe 4

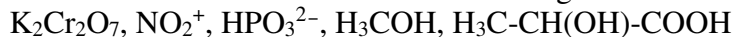
Kreuzen sie die richtigen Aussagen an:

- Natriumchlorid ...
- ... besteht aus NaCl-Molekülen
 - ... färbt die Brennerflamme gelb
 - ... ist ein Gemisch aus einem Metall und einem Nichtmetall
 - ... leitet in geschmolzenem Zustand den elektrischen Strom
 - ... kann man durch Schmelzflusselektrolyse in ... seine Elemente zerlegen
 - ... ist in Wasser unlöslich

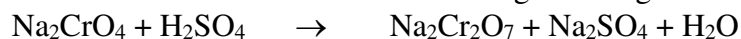
Redoxreaktionen/Elektrochemie

Aufgabe 5

a) Geben sie die Oxidationszahlen der Atome folgender Verbindungen an:



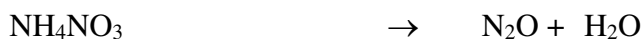
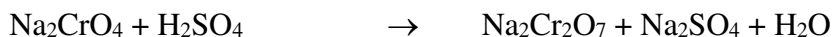
b) Ermitteln sie mit Hilfe der Oxidationszahlen, welche der Reaktionen keine Redoxreaktionen sind und stellen sie die Gleichungen richtig



c) Welche Substanz wurde oxidiert, welche reduziert?

Aufgabe 6

a) Identifizieren sie bei folgenden Reaktionen das Oxidations- und das Reduktionsmittel, stellen sie die Gleichungen richtig und versehen sie diese mit Oxidationszahlen.



b) Geben sie die Oxidationszahlen der Atome folgender Stoffe an:



Aufgabe 7

a) Berechnen sie die Spannung U des galvanischen Elements, bei dem eine Eisenelektrode in Eisensulfatlösung taucht und eine Kupferelektrode in eine Kupfersulfatlösung, unter Standardbedingungen ($E^0_{\text{Cu/Cu}^{2+}} = 0,35\text{V}$, $E^0_{\text{Fe/Fe}^{2+}} = -0,41\text{V}$)

b) Berechnen sie die Spannung U des galvanischen Elements für den Fall, dass die Konzentration der Eisensulfatlösung 0,00001 mol/l und die Konzentration der Kupfersulfatlösung 2 mol/l beträgt!

c) Welcher Stoffumsatz an Eisen und Kupfer muss in obigem galvanischen Element stattgefunden haben, wenn ein Strom von 0,5 A zehn Stunden lang geflossen ist? $F = 96485 \text{ C/mol}$

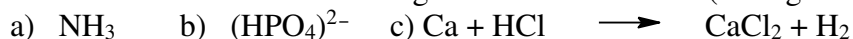
Eignungsprüfung für beruflich Qualifizierte
– Übungsaufgaben Chemie –

Aufgabe 8

Erklären sie den Vorgang der Korrosion mit Reaktionsgleichung. Wie kann man ein Objekt vor Rost schützen?

Aufgabe 9

Geben sie die Oxidationszahlen der folgenden Stoffe und RG (richtig stellen!) an:

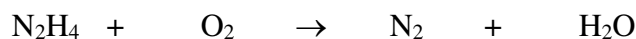


Aufgabe 10

Wie kann man aus einem Alkohol und einem beliebigen Oxidationsmittel (keine weiteren Stoffe vorhanden) einen Ester herstellen? Welche Eigenschaft und Verwendung hat das Endprodukt?

Aufgabe 11

a) Diese Reaktion bildet gasförmige Produkte zum Antrieb von Raketen. Stellen sie die RG richtig, versehen Sie sie mit Oxidationszahlen und geben sie an, welches der Elemente oxidiert bzw. reduziert wird.

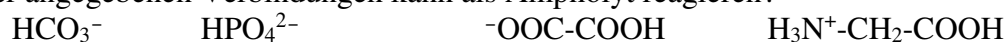


b) Geben sie ausserdem die Oxidationszahlen für MnO_4^- und $\text{CH}_3\text{-CHO}$ an.

Säure-Base-Reaktionen/pH-Wert/Gleichgewichtskonstante

Aufgabe 12

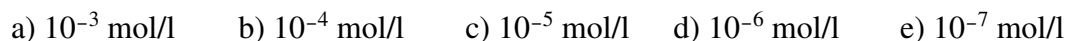
a) Welche der angegebenen Verbindungen kann als Ampholyt reagieren?



b) Schreiben sie für eine der Verbindungen, die als Ampholyt reagieren kann jeweils zwei Reaktionen mit H_2O , in denen einmal Wasser als Base und einmal als Säure reagiert.

Aufgabe 13

Eine Lösung einer schwachen Säure mit $c_0=1\text{mol/l}$ hat einen pH-Wert von 3. Wie groß ist K_S ?



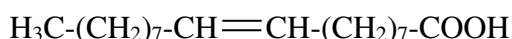
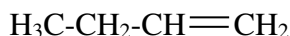
Aufgabe 14

Stellen sie die Reaktionsstufen der Schwefelsäure H_2SO_4 mit H_2O als Base dar. Definieren sie die Begriffe Säure und Base und nennen sie ein Beispiel aus ihrem Alltag für eine Säure oder eine Base.

Isomerie

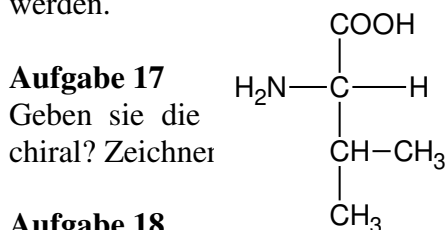
Aufgabe 15

- Was ist die Voraussetzung für das Vorkommen einer *cis-/trans*-Isomerie?
- Warum muss man generell Isomere unterscheiden?
- Für welche der zwei Verbindungen sind *cis-/trans*-Isomere denkbar?



Aufgabe 16

Die untenstehende Aminosäure in der Fischer-Projektion soll im R-/S-System dargestellt werden.



2,3-Dichlorpentan an. Welche Kohlenstoffatome sind Diastereomere.

Aufgabe 18

Vergleichen sie die zwei folgenden Arten der Isomerie:

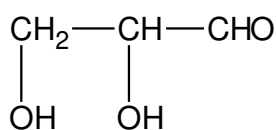
- cis-/trans*-Isomerie
- optische (Spiegelbild-) Isomerie.

Wo kommen diese Isomerien vor und warum muss man zwischen den Isomeren unterscheiden? Welche Eigenschaften haben jeweils die Isomeren?

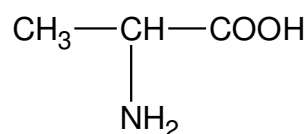
Aufgabe 19

Stellen sie folgende Substanzen im D-/L-System dar:

a) Glycerinaldehyd



b) Alanin



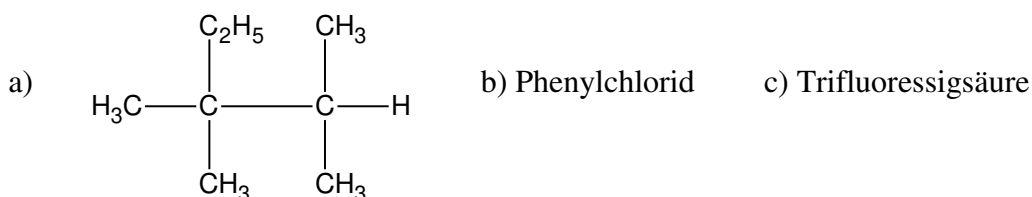
Benennung/Begriffsdefinitionen

Aufgabe 20

Definieren sie folgende Begriffe: Anomer, Enantiomer, Isomer, Isotop

Aufgabe 21

Wie lautet für Verbindung a) der chemische Name, für Verbindung b) und c) die Strukturformel der Verbindung?



Aufgabe 22

Erklären sie folgende Begriffe: Sekundäres C-Atom, Sekundärstruktur, Mesomerie, elektrophil/nucleophil

Biochemie

Aufgabe 23

Unser Haushaltszucker ist ein aus D-Glucose und D-Fructose aufgebautes Disaccharid. Stellen sie die beiden Bausteine in der Fischerprojektion dar und zeigen sie schematisch, wie sich die glykosidische Bindung bildet.

Aufgabe 24

Welche Polysaccharide sind ihnen bekannt? Wie sind diese aufgebaut und welche Funktion haben sie in der Natur/in unserem Körper?

Aufgabe 25

Wie kann man erklären, dass Fettsäuren fest, Ölsäuren aber flüssig sind? Erklären dies anhand von je einem konkreten Beispiel.

Aufgabe 26

Wie kann man Schokolade oder ein anderes Fett herstellen? Was passiert im Körper, wenn er die Energie des Fettes nutzen möchte (mit RG!)?

Aufgabe 27

Lassen sie drei ihnen bekannte Aminosäuren reagieren und benennen sie das Produkt. Wozu werden Aminosäuren benötigt?

Spezielle Stoffgruppen

Aufgabe 28

Polyethylen ist ein Kunststoff, der sehr viel in der Verpackungsindustrie eingesetzt wird. Beschreiben sie die Herstellung, Eigenschaften, Verwendungsmöglichkeiten sowie die Vor- und Nachteile.

Aufgabe 29

Propensäure (Acrylsäure) ist ein wichtiges Vorprodukt zur Herstellung von Lacken. Zur Herstellung im Labor wird zunächst 2-Propanol dehydratisiert. Es bildet sich Propen, welches dann mit Luftsauerstoff zu Propensäure oxidiert wird. Der Nachweis der Doppelbindung gelingt mit Brom, das entfärbt wird.

Stellen sie drei Reaktionsgleichungen auf, die den gesamten Vorgang beschreiben.

Aufgabe 30

Erklären Sie die Waschwirkung eines modernen Tensids anhand seines Aufbaus. Welche Zusatzstoffe haben Waschmittel und zu welchem Zweck dienen diese?

Aufgabe 31

a) Welche verschiedenen Produkte können bei folgenden Reaktionen entstehen:

I) 2-Methyl-Propan mit Brom II) 2-Methyl-1-Propen mit Wasser

b) Welches der Endprodukte entsteht bevorzugt und warum?

Aufgabe 32

a) Welche verschiedenen Typen von Kunststoffen kennen sie?

b) Wie sind sie aufgebaut und welche Eigenschaften ergeben sich hieraus?

c) Wie werden Kunststoffe hergestellt (RG)?

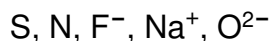


Eignungsprüfung für beruflich Qualifizierte Fachspezifische Prüfung – Klausurbeispiel –

Fach: **Chemie**Zeit: **45 Min.**

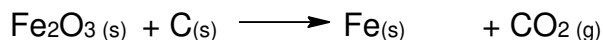
Aufgabe 1

Geben Sie die Elektronenkonfigurationen folgender Teilchen in Kästchenschreibweise oder Kurzschreibweise an:



Aufgabe 2

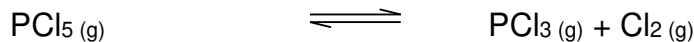
Nach folgender Gleichung sollen 1000 kg Eisen Fe hergestellt werden:



Welche Masse an Dyeisentrioxid Fe_2O_3 wird dazu benötigt?

Aufgabe 3

0,074 mol $\text{PCl}_5 (\text{g})$ wurden in ein Einliter-Gefäß gebracht. Nachdem sich bei einer bestimmten Temperatur das Gleichgewicht:



eingestellt hat, ist $c(\text{PCl}_3) = 0,05 \text{ mol/l}$.

- Welche sind die Gleichgewichtskonzentrationen von $\text{Cl}_2 (\text{g})$ und $\text{PCl}_5 (\text{g})$?
- Wie groß ist die Gleichgewichtskonstante K_c ?



Eignungsprüfung für beruflich Qualifizierte, Fachspezifische Prüfung Fächergruppe 2 (medizinische und biologische Studiengänge)

Themenkatalog Biologie

1. Molekularbiologie und Biochemie

1.1 Nukleinsäuren

- Aufbau von DNA und RNA
- Replikation der DNA (beteiligte Enzyme und deren Funktionen)

1.2 Proteine

- Aminosäuren (AS) – Aufbau, Eigenschaften
- Aufbau der Proteine – Verknüpfung der AS, verschiedene Strukturebenen

1.3 Enzyme

- Aufbau, Eigenschaften als Katalysator, Ablauf der Katalysereaktion
- Spezifitäten, Abhängigkeiten, Hemmungsformen, Regulation

1.4 Proteinbiosynthese

- Transkription, Prozessierung, Translation und genetischer Code
- Unterschiede bei Prokaryoten und Eukaryoten
- die beteiligten Organelle und Moleküle sowie deren Funktionen

2. Zellbiologie

2.1 Aufbau verschiedener Zelltypen

- Vergleich von Prokaryoten (Bakterien) und Eukaryoten (pflanzlich, tierisch)
- Biomembranen – Aufbau, Eigenschaften und Funktionen
- Aufbau und Funktionen der Zellorganellen

2.2 Membranphysiologie

- Transportformen (Diffusion, Osmose, aktiv, passiv)
- Funktionen der Membranproteine

2.3 Zellzyklus und Zellteilungen

- G₁-, S-, G₂- und Mitophase
- Mitose und deren verschiedene Phasen
- Meiose und deren verschiedene Phasen

3. Humangenetik

3.1 Aufbau des menschlichen Genoms

- Karyogramm des Menschen
- Chromosomen und deren Aufbau

3.2 Variationsformen

- Mutationen (verschiedene Formen)
- Rekombination und deren Auftreten
- Modifikation

3.3 Mendelgenetik

- die drei Mendelschen Regeln
- verschiedene Erbgänge
- Erstellen und Auswerten von Stammbäumen

4. Neurophysiologie

4.2 Membranpotentiale

- Ruhepotential und Aktionspotentiale sowie deren Entstehung
- passive und aktive Weiterleitung der Erregung im Neuron

4.2 Informationsweiterleitung im Nervensystem

- erregende und hemmende Synapsen
- Elemente und Funktion des Reflexbogens (Eigen- und Fremdreflex)

Literatur

für die allgemeine Vorbereitung:



- Weber, Ulrich: "Biologie Oberstufe Gesamtband" (Westliche Bundesländer), 3. Auflage 2015, Cornelsen-Verlag

für die vertiefende Vorbereitung:

- Markl, Jürgen (Hrsg.): „Purves, Biologie“; 9. Auflage 2011, Spektrum Akademischer Verlag

für das Üben von Prüfungsaufgaben:

- Abitur-Prüfungsaufgaben Gymnasium Baden-Württemberg, aktuelle Auflage, Stark-Verlag

 **Jede der hier aufgeführten Literaturempfehlungen und Quellen
allein deckt evtl. nicht den gesamten oben vorgestellten
Themenkatalog ab oder bespricht Themen, die nicht für die Prüfung
relevant sind.** 



Eignungsprüfung für beruflich Qualifizierte –Klausurbeispiel 1 –

Fach: **Biologie** Zeit:

45 Min.



Geben Sie kurze und präzise Antworten. Beachten Sie die Aufgabenstellungen. Verwenden Sie stets korrekte Fachsprache.



Aufgabe 1

Die Zellmembran (Biomembran) ist ein komplex aufgebautes Gebilde.

- Erstellen Sie eine Skizze, die den Aufbau der Zellmembran nach dem Flüssig-Mosaik-Modell zeigt, und beschriften Sie diese.
- Warum kann man mit dem DAVSON-DANIELLI-Modell (Abbildung I) der Biomembran die folgenden Eigenschaften der Biomembran nicht erklären?
 - Die meisten Membranproteine sind außerordentlich fest mit den Lipiden assoziiert.
 - Aus Membranen isolierte Proteine zeigen sowohl hydrophile als auch hydrophobe Eigenschaften.

Aufgabe 2

Im Schema ist die Basenfolge eines Ausschnitts aus der *DNA* angegeben.

T A C G T A T G A A C A T C G A G C A A T G C G A C T
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27

- Geben Sie die Aminosäuresequenz des Polypeptids an, das durch diesen DNA-Ausschnitt codiert wird. Benutzen Sie zur Lösung der Aufgabe die Code-Sonne (Abbildung II).
- Welche Folgen hätte es für die Polypeptid-Synthese, wenn die Base „A“ an der mit 12 bezeichneten Position durch die Base „T“ ersetzt würde?
- Welche Folgen hätte es für die Polypeptid-Synthese, wenn die Base „A“ an der mit 12 bezeichneten Position durch die Base „G“ ersetzt würde? Welche Eigenschaft des genetischen Codes werden hier deutlich?
- Welche Folgen hätte es, wenn „G“ an der mit 17 bezeichneten Position fehlen würde?

Aufgabe 3

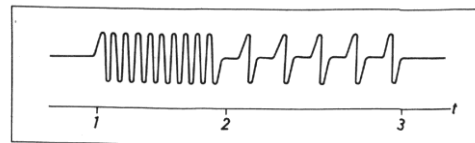
Welche der folgenden Aussagen über die Mitose sind richtig bzw. falsch? Erklären Sie bei falschen Aussagen kurz, warum diese Aussagen falsch sind.

- In der Metaphase ordnen sich die Chromosomen in der Äquatorialebene an.
- Bei der Mitose entstehen aus einer diploiden Mutterzelle zwei haploide Tochterzellen.
- In der Anaphase der Mitose werden Schwesterchromatiden getrennt.
- Damit das Chromatin verteilt werden kann, muss die Zellmembran vorübergehend aufgelöst werden.

Eignungsprüfung für beruflich Qualifizierte
 – Klausurbeispiel 1 Biologie –

Aufgabe 4

Die Abbildung rechts zeigt mehrere Aktionspotenziale, welche an einem Axon abgeleitet wurden. Welche der folgenden Aussagen lassen sich allein durch die Analyse des Diagramms machen? Begründen Sie jeweils kurz Ihre Antwort.



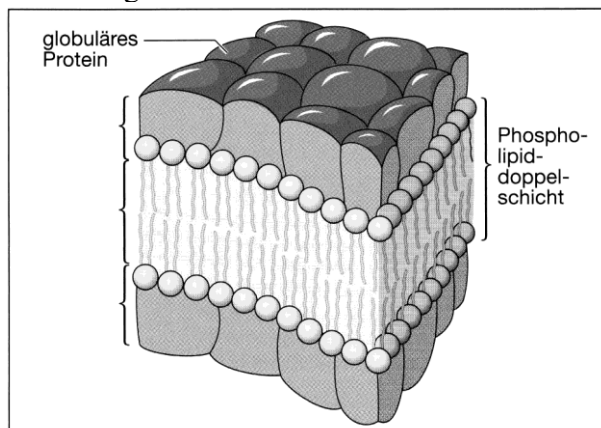
- Die Erregung breitet sich in der Zeit zwischen 1 und 2 unterschwellig und zwischen 2 und 3 überschwellig aus.
- Die Erregung ist in der Zeit zwischen 1 und 2 höher als zwischen 2 und 3.
- Die Amplitude ist trotz unterschiedlicher Reizintensitäten konstant.
- Es handelt sich um Aktionspotenziale in einer Nervenfasern, die zu einem Muskel zieht.

Aufgabe 5

Bei einer bestimmten Pflanzenart kommen verschiedenfarbige Blätter vor: hellgrüne, mittelgrüne und dunkelgrüne. Bei der Kreuzung von dunkelgrün belaubten Individuen und hellgrün belaubten Individuen treten nur Nachkommen mit mittelgrünen Blättern auf. Die Blattfarbe wird autosomal vererbt.

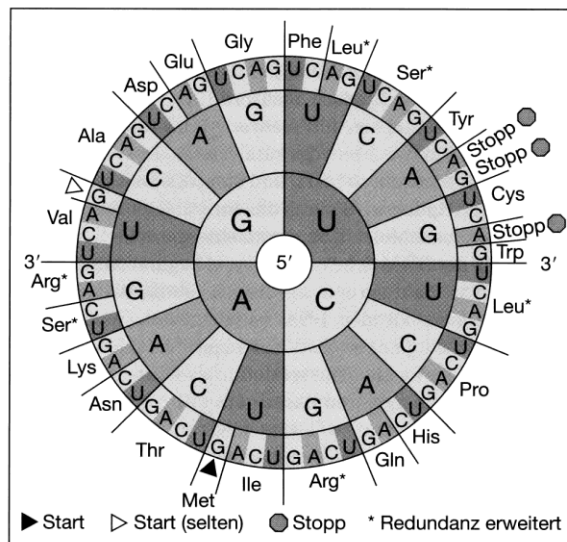
- Formulieren Sie die Mendelsche Regel, die diese Beobachtung beschreibt.
- Erläutern Sie an Hand eines Kreuzungsschemas mit Buchstabensymbolen, ob die Nachkommen der Kreuzung einer Pflanze mit mittelgrünen Blättern mit einer "dunkelgrünen" Sorte hellgrüne Blätter aufweisen können.

Abbildung I



Davson-Danielli-Modell

Abbildung II



[Aufg. 1] Abbildung aus Weber, Ulrich: „Biologie Oberstufe – Gesamtband“ (Baden-Württemberg), S. 43; Cornelsen 2001
 [Aufg. 2] Werner Bils/Georg Dürr: „Übungsaufgaben zum Biologieunterricht in Sek.II“, Biol. Arbeitsbücher Quelle und Meyer S. 190
 [Aufg. 3] Werner Bils/Georg Dürr: „Übungsaufgaben zum Biologieunterricht in Sek.II“, Biol. Arbeitsbücher Quelle und Meyer S. 44



Eignungsprüfung für beruflich Qualifizierte – Klausurbeispiel 2 –

Fach: **Biologie** Zeit:

45 Min.



Geben Sie kurze und präzise Antworten. Beachten Sie die Aufgabenstellungen. Verwenden Sie stets korrekte Fachsprache.



Aufgabe 1

Abbildung I zeigt einen Ausschnitt aus einer Zelle. Der Pfeil beschreibt den Weg von Proteinen, die in der Zelle gebildet und nach außen transportiert werden (Exportproteine).

- Handelt es sich in der Abbildung um eine pflanzliche oder eine tierische Zelle? Begründen Sie ausführlich.
- Beschreiben Sie stichwortartig aber präzise den Weg der Exportproteine. Beginnen Sie am Ort der Bildung und enden Sie mit dem Verlassen der Zelle.
- Welche Organellen einer Pflanzenzelle haben eine doppelte Membran? Nennen Sie auch kurz die Aufgaben dieser Organellen.

Aufgabe 2

Abbildung II zeigt einen kleinen Ausschnitt aus einem Protein.

- Wie heißen die Monomere (gleich aufgebaute Bausteine) der Proteine, wie viele davon kommen in Proteinen vor und durch welche Bindungsart sind sie miteinander verbunden?
- Aus wie vielen der Monomere ist der Abschnitt in Abbildung II aufgebaut? Zeichnen Sie den vollständigen vierten Baustein des Molekülausschnitts (von links gezählt).

Aufgabe 3

In der Grafik in Abbildung III sind typische Abschnitte des Zellzyklus mit Buchstaben bezeichnet.

- Ordnen Sie diese Abschnitte den Phasen des Zellzyklus zu.
- Um welchen Zelltyp handelt es sich? Vergleichen Sie mit den Zeitangaben in der Tabelle.

Aufgabe 4

Das Gift Curare konkurriert mit dem Neurotransmitter Acetylcholin um die Transmitter gesteuerten Natriumkanäle in der postsynaptischen Membran. Curare kann zwar an die Natriumkanäle binden, öffnet sie aber nicht. Curare wirkt nur auf Synapsen zwischen Nervenzellen und Muskeln.

- Welche äußerlich sichtbaren Symptome erwarten Sie bei einem Tier, das mit Curare vergiftet wurde? Begründen Sie Ihre Vermutung.
- Wie müsste ein Gegengift gegen Curare funktionieren? Beschreiben Sie einen denkbaren Wirkmechanismus.
- Chemische Synapsen wirken als Gleichrichter (Ventile), d. h. die Informationsübertragung kann nur in eine Richtung erfolgen. Warum ist dies so (2 Begründungen)?

Eignungsprüfung für beruflich Qualifizierte
 – Klausurbeispiel 2 Biologie –

Abbildung I:

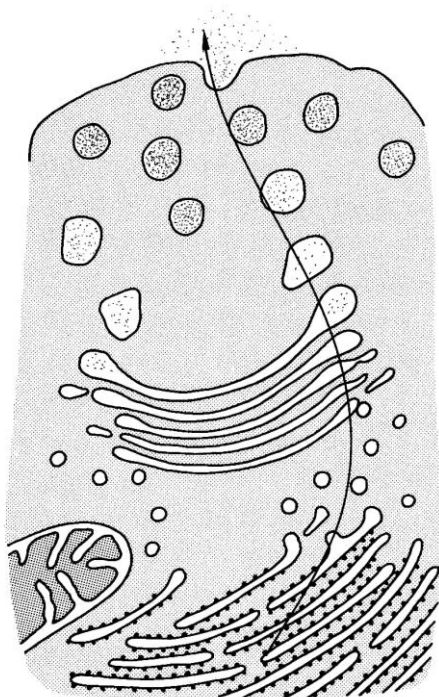


Abbildung II:

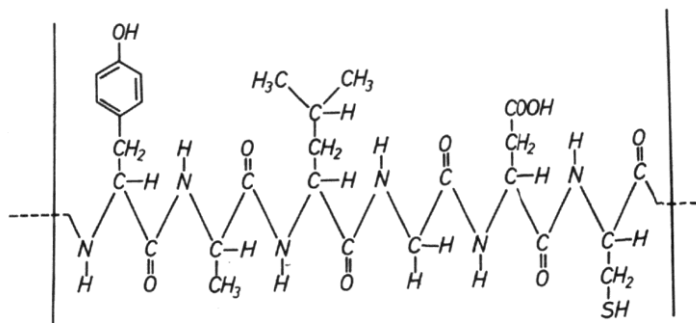
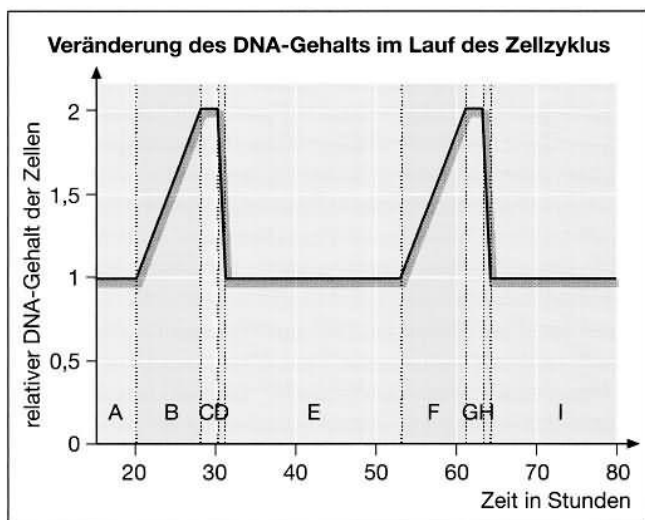


Abbildung III:



Alle Zahlen bedeuten Zeit in Stunden:

Zelltyp	Gesamtzyklus	G1	S	G2	M
Knochenmark					
(Bildung der Blutzellen)	13	2	8	2	1
Dünndarm	17	6	8	2	1
Dickdarm	33	22	8	2	1
Haut	1000	989	8	2	1
Leber	10000	9989	8	2	1



Eignungsprüfung für beruflich Qualifizierte, Fachspezifische Prüfung Fächergruppe 2 (medizinische und biologische Studiengänge)

Themenkatalog Mathematik



Die Inhalte der Punkte 5. bis 9. bilden die Schwerpunktthemen der Prüfungsaufgaben. Die Kapitel 1. bis 4. beinhalten die algebraischen (rechnerischen) Grundlagen für die Bearbeitung der Themen in Kapitel 5. bis 9.



1. Grundlagen der Mengenlehre

1.1 Mengenschreibweisen

- aufzählend, beschreibend, Intervalle

1.2 Mengenrelationen

- Gleichheit von Mengen
- (echte) Teilmenge, (echte) Obermenge

1.3 Mengenoperationen

- Vereinigung, Durchschnitt, Differenz, Komplement

1.4 Zahlenmengen

- \mathbb{N} , \mathbb{Z} , \mathbb{Q} , \mathbb{R}

2. Rechnen mit reellen Zahlen (\mathbb{R})

2.1 Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division

2.2 Rechnen mit Klammern

- Ausklammern und Ausmultiplizieren
- die drei binomischen Formeln

2.3 Brüche und Bruchrechnung

- Definition des Bruches als Division zweier (ganzer) Zahlen
- Erweitern und Kürzen von Brüchen
- Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division von Brüchen

2.5 Potenzen und Potenzrechnung

- Definition der Potenz als mehrfache Multiplikation einer Zahl mit sich selbst
- Potenzgesetze und deren Anwendung

2.6 Quadratwurzeln und Wurzeln höheren Grades

- Definition der Wurzel
- Gesetze der Wurzelrechnung und deren Anwendung
- Wurzeln als Potenzen mit gebrochenem Exponenten

2.7 Logarithmen und Logarithmengesetze

- Definition des Logarithmus
- Logarithmengesetze und deren Anwendung

2.8 Termumformungen

3. Lösen von Gleichungen und Ungleichungen

3.1 Äquivalenzumformungen zur Bestimmung der Lösungsmenge

- Berücksichtigung der Grundmenge und Probe der möglichen Lösungen

3.2 Lösen folgender Gleichungstypen

- lineare Gleichungen (und Ungleichungen)
- quadratische Gleichungen
- Gleichungen der Form $ax^3 + bx^2 + cx = 0$
- einfache Wurzelgleichungen
- einfache Exponentialgleichungen
- einfache Logarithmengleichungen

3.3 lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen

- Additionsverfahren, Einsetzungsverfahren, Gleichsetzungsverfahren

4. Proportionen und Prozentrechnung

4.1 Allgemeines

- Erstellen von Verhältnisgleichungen
- direkte und umgekehrte Proportionalität
- Berechnung von Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz

4.2 prozentuale Angaben von Veränderungen

- Veränderung um/auf x Prozent
- Veränderung um x Prozentpunkte

5. Zunahme- und Abnahmeprozesse

5.1 linear

5.2 exponentiell

- z.B. Zinseszinsrechnung, Bakterienwachstum
- z.B. radioaktiver Zerfall

6. Funktionen

6.1 Allgemeines zu Funktionen

- Definition als eindeutige Zuordnung
- Bestimmung der maximalen Definitionsmenge und Wertemenge
- Erstellen einer Wertetabelle und Zeichnen eines Graphen
- Interpretieren eines Graphen im praktischen Zusammenhang

6.2 Skizzieren der Graphen, Erkennen von Symmetrien bzw. Periodizitäten bei folgenden elementaren Funktionen

- lineare Funktionen
- quadratische Funktionen
- Potenzfunktionen $y = f(x) = x^z$ mit $z \in \mathbb{Z} \setminus \{0;1\}$
- Exponentialfunktionen $y = f(x) = a^x$ und speziell $y = f(x) = e^x$
- trigonometrische Funktionen $y = f(x) = \sin x$ $y = f(x) = \cos x$

7. Differenzialrechnung

7.1 Bildung von Ableitungsfunktionen

- Potenzregel, Faktorregel, Summenregel, Produktregel, Kettenregel

7.2 Analyse von quadratischen Funktionen und Funktionen der

$$\text{Form } y = f(x) = ax^3 + bx^2 + cx$$

- Schnittpunkte mit den Koordinatenachsen und deren Bestimmung
- lokale Extremwerte und deren Bestimmung
- Skizzieren des Graphen

7.3 Anwendung der Differenzialrechnung in den Naturwissenschaften

8. Integralrechnung

8.1 Bestimmung von unbestimmten Integralen (Stammfunktionen)

- Potenzregel, Faktorregel, Summenregel
- Anwendung der Regeln auf beliebige ganzrationale Funktionen

8.2 Berechnung bestimmter Integrale und ihre Bedeutung im Sachzusammenhang

9. Statistik und Stochastik

9.1 Grundlagen der univariaten beschreibenden Statistik

- Stichprobe, Grundgesamtheit, Merkmal, Ausprägung, verschiedene Häufigkeitstypen
- Lagemaße: Modus, Mittelwert, Median, Quartile, Perzentile
- Streumaße: emp. Varianz s^2 , emp. Standardabweichung s , $[\bar{x} \pm s]$, $[\bar{x} \pm 2s]$, $[\bar{x} \pm 3s]$
- Diagramme: Säulend., Balkend., Kreisdi., Histogramm, Box-Plot
- gruppierte Daten und deren Maße

9.2 Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung

- einstufiges und mehrstufiges Zufallsexperiment, Baumdiagramm, Pfadregel
- Laplace-Experiment und Gleichverteilung, Wahrscheinlichkeit von Ereignissen
- Bernoulli-Experiment, Bernoulli-Kette, Bernoulli-Formel, Binomialverteilung
- Abhängigkeit und Unabhängigkeit zweier Ereignisse

Literatur

- Endres, Eberhard: Training Mathematik Oberstufe – Wiederholung Algebra (für G8); Stark-Verlag 2009; 286 S.; ISBN 978-389449849
→ Vorbereitung auf die Mathematik der gymnasialen Oberstufe
→ viele Beispiele, Aufgaben und Lösungen.
- Brüggemann, Fredebeul, Schröder: „Mathematik – Allgemeine Hochschulreife: Technik“, Cornelsen Verlag 2007; 752 S.; ISBN 978-3-464-41207-7
- Lambacher Schweizer: „Analysis – Sekundarstufe II (Baden-Württemberg)“, Klett-Verlag 2000; 300 S.; ISBN 978-3127321609



Jede der hier aufgeführten Literaturempfehlungen und Quellen allein deckt evtl. nicht den gesamten oben vorgestellten Themenkatalog ab oder bespricht Themen, die nicht für die Prüfung relevant sind.



Übungsaufgaben Mathematik



Die Übungsaufgaben und das Klausurbeispiel decken nicht unbedingt alle Themengebiete ab.



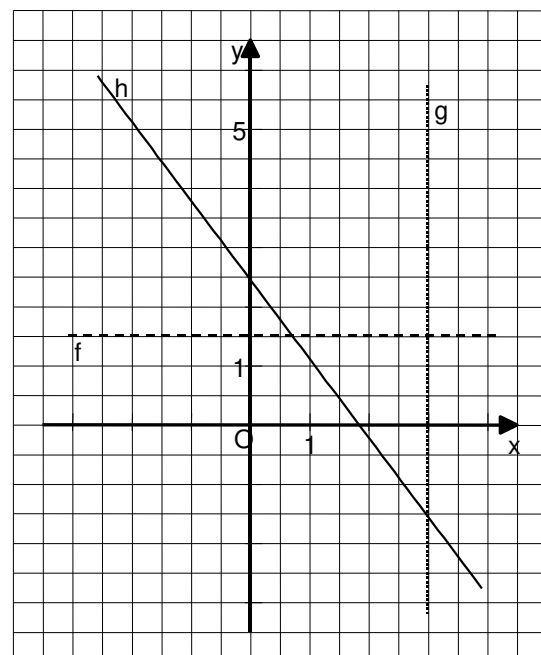
Aufgabe 1

Geben Sie die Gleichungen der folgenden drei Geraden an:

f:

g:

h:



Aufgabe 2

Die Temperatur im Innern der Erde nimmt zum Erdmittelpunkt hin um $0,03^\circ\text{C}$ je 1m Tiefe zu. In 20m Tiefe beträgt sie 10°C (durchschnittlicher Jahreswert).

- Welche Temperatur herrscht in 80m Tiefe?
- In welcher Tiefe beträgt die Temperatur 100°C ?

Aufgabe 3

Gegeben ist die Funktion $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + x$ mit $x \in \mathbb{R}$

- Untersuchen Sie $f(x)$ auf Nullstellen, lokale Extrempunkte.
- Skizzieren Sie den Graphen von $f(x)$ im Bereich $-2 \leq x \leq 2$. Benutzen Sie dazu folgende Wertetabelle:

x	0	0,5	1	1,5	2
f(x)					

- Berechnen Sie $\int_{-1}^1 f(x)dx$ und interpretieren Sie das Ergebnis am Graphen.

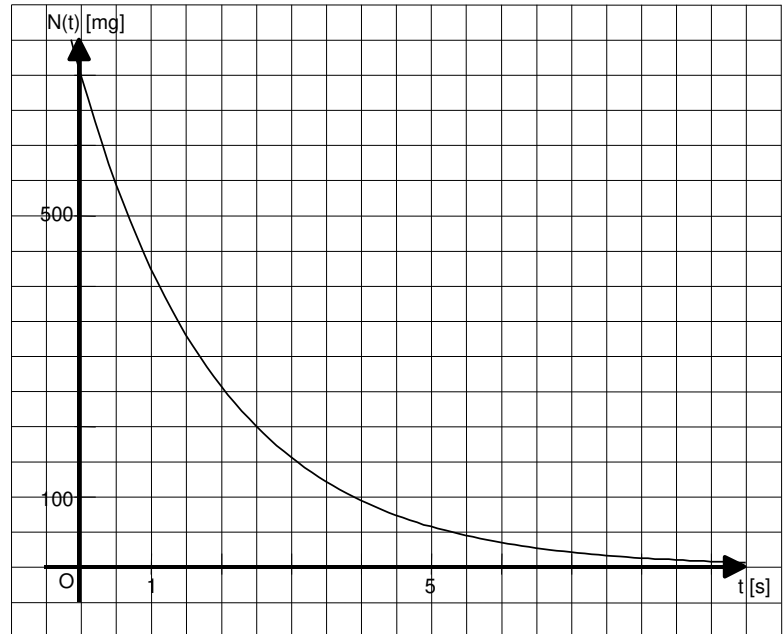
Aufgabe 4

Die Temperaturzunahme pro Sekunde eines Systems wird für $0 \leq t \leq 60s$ durch eine Funktion $f(t) = 0,04t^2 + 0,3$, dabei ist t die Zeit in Sekunden und $f(t)$ die Temperaturzunahme in $^{\circ}C$ pro Sekunde ($^{\circ}C/s$).

Wie groß ist die gesamte Temperaturzunahme in den ersten 20 Sekunden?

Aufgabe 5

Das nebenstehende Diagramm beschreibt den Zerfall eines radioaktiven Präparats. Dabei ist $N(t)$ die Menge, die zum Zeitpunkt t noch vorhanden ist.



a) Wieviel mg des Präparats sind nach 2,5s

- a₁) noch vorhanden,
- a₂) zerfallen?

b) Bestimmen Sie die Halbwertszeit τ .

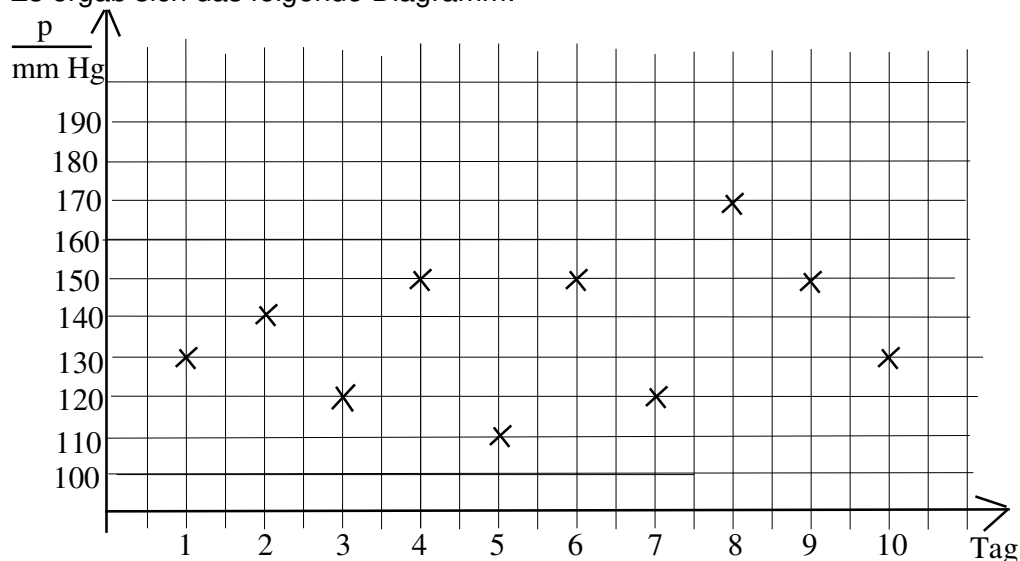
c) Es sei $N(t) = a \cdot e^{-kt}$.

- c₁) Bestimmen Sie a .
- c₂) Berechnen Sie k .

d) Berechnen Sie die momentane Zerfallsrate (Aktivität) des Präparats $\frac{dN(t)}{dt}$ für $t = 2s$.

Aufgabe 6

Der Blutdruck p (systolischer Wert) eines Patienten wurde 10 Tage lang kontrolliert. Es ergab sich das folgende Diagramm:

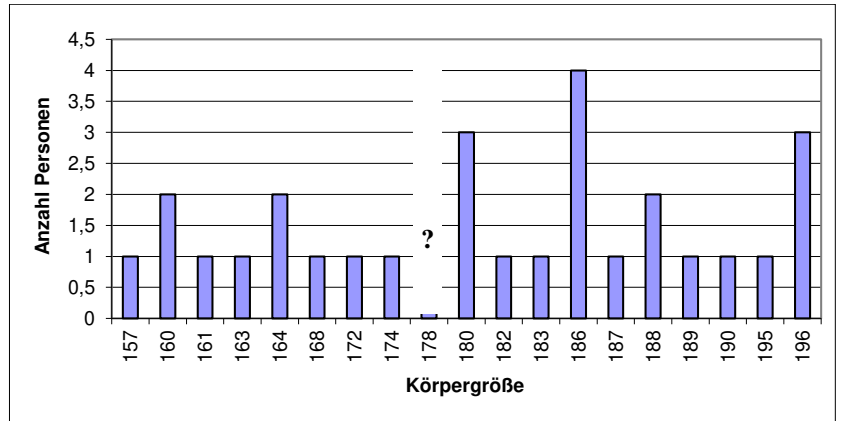


Eignungsprüfung für beruflich Qualifizierte
 – Übungsaufgaben Mathematik –

- Bestimmen Sie die absolute Häufigkeitsverteilung für den Blutdruck und zeichnen Sie ein Säulendiagramm.
- Berechnen Sie den Mittelwert \bar{p} des Blutdruckes und die Standardabweichung σ_n .
- Berechnen Sie den Median, das 1. und 2. Quartil und zeichnen Sie einen Boxplot mit Whiskers.

Aufgabe 7

Bei einer Stichprobe von 32 Personen einer Bevölkerung wurde jeweils die Körpergröße in cm gemessen. Das Ergebnis ist Diagramm rechts dargestellt:



- Berechnen Sie den Mittelwert.
- Erstellen Sie einen Box-Plot.

Aufgabe 8

In einer Urne befinden sich 3 rote und 4 weiße Kugeln.

Es werden zwei Kugeln nacheinander gezogen, und die Farbe der beiden Kugeln in der Reihenfolge notiert, in der sie gezogen wurden.

(Bemerkung: Die erste gezogene Kugel wird nicht wieder in die Urne zurückgelegt)

- Bestimmen Sie die Ergebnismenge Ω .
- Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeitsverteilung.
- Ist dieses Experiment ein Laplace-Experiment?
Begründen Sie Ihre Antwort.
- Die Zufallsvariable X sei die Anzahl der roten Kugeln.
Ist X binomialverteilt?
Begründen Sie Ihre Antwort.

Aufgabe 9

In einer Bevölkerung haben 5% die Eigenschaft Z und 7% die Eigenschaft R.

Es werden 100 Personen ausgewählt. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeiten folgender Ereignisse:

- Höchstens 5 Personen haben die Eigenschaft Z.
- Genau 5 Personen haben die Eigenschaft Z.
- Mindestens 5 Personen haben die Eigenschaft Z.
- Genau 2 Personen haben die Eigenschaft R.
- Mindestens eine Person hat die Eigenschaft R



Eignungsprüfung für beruflich Qualifizierte
Fachspezifische Prüfung
– Klausurbeispiel –

Fach: **Mathematik**Zeit: **45 Min.****Aufgabe 1** (15 Punkte)

Die Funktion f mit $f(x) = -\frac{1}{15}x^3 + \frac{2}{5}x^2$ beschreibt für $0 \leq x \leq 6$ den Druck innerhalb einer Flüssigkeit als Funktion des Ortes x (x in der Einheit cm, $f(x)$ in der Einheit mbar).

- a) Berechnen Sie den Druck am Ort 5cm.
- b) An welchen Orten hat der Druck den Wert 0? Berechnen Sie.
- c) Welche Bedeutung hat der Wert $f'(2) = 0,8$ im Sachzusammenhang?
- d) An welchem Ort ist der Druck maximal? Berechnen Sie (notwendige Bedingung genügt).
- e) Berechnen Sie $\int_0^6 f(x)dx$.

Was ergibt sich daraus für den durchschnittlichen Druck innerhalb der Flüssigkeit für $0 \leq x \leq 6$?

Aufgabe 2 (3 Punkte)

Die jährlichen Kosten im Gesundheitswesen eines Landes werden näherungsweise durch eine exponentielle Wachstumsfunktion der Form $k(t) = a^t$ beschrieben.

Dabei sei t die Zeit nach 2010 (t in Jahren, $k(t)$ in Mrd. €).

- a) Wie hoch waren die Gesundheitskosten im Jahr 2010?
- b) Im Jahr 2014 betragen die jährlichen Gesundheitskosten 1,2 Mrd. €. Bestimmen Sie den Wert der Basis a und die prozentuale Zunahme der Gesundheitskosten vom Jahr 2014 auf das Jahr 2015.

Eignungsprüfung für beruflich Qualifizierte
– Klausurbeispiel Mathematik –

Aufgabe 3 (12 Punkte)

Für die Höhen der Bäume (in m) in einem Wald ergab sich 2014 die Verteilung rechts.

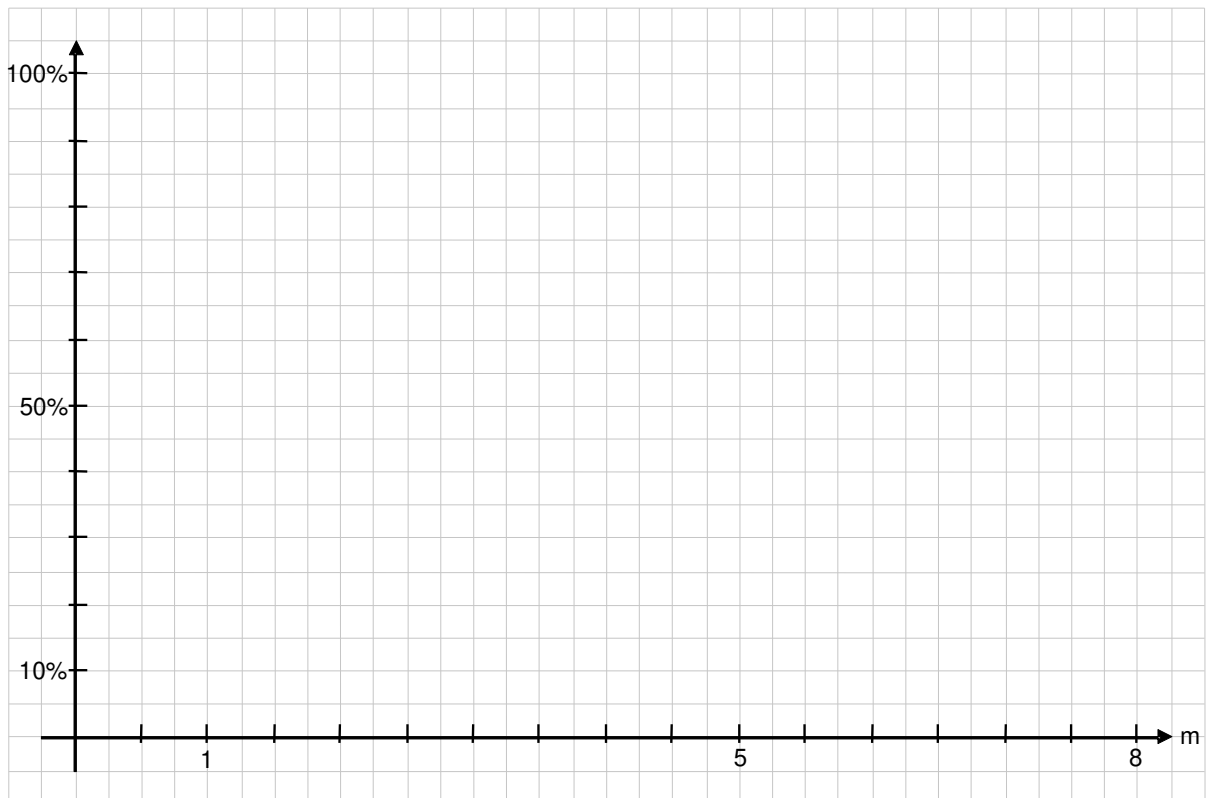
Höhe [m]	relative Summenh.	relat. H.
[0 ; 1,5)	12 %	
[1,5 ; 3)	40 %	
[3 ; 4)	72,5 %	
[4 ; 6)	95 %	
[6 ; 8)		

- Ergänzen Sie die fehlenden Werte in der Tabelle.
- Bestimmen Sie Modus und Mittelwert.
- Erstellen Sie ein Histogramm zu den rel. Summenhäufigkeiten (\rightarrow *Koordinatensystem unten*).
- Bestimmen Sie graphisch das 3. Quartil der Verteilung.

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass von 100 zufällig ausgewählten Bäumen ...



- ... höchstens 35 Bäume eine Höhe von weniger als 3 m haben?
- ... genau 5 Bäume eine Höhe von weniger als 1,5 m haben?

zu Aufgabe 3:



Eignungsprüfung für beruflich Qualifizierte, Fachspezifische Prüfung Fächergruppe 2 (medizinische und biologische Studiengänge)

Themenkatalog Physik

 Die Formelsammlung, die Sie benutzen dürfen, enthält nicht alle Formeln, die Sie eventuell benötigen, wie z.B. die aus der geometrischen Optik. Hier wird vorausgesetzt, dass Sie die entsprechenden Formeln kennen. 

1. Mathematische Grundlagen

Zusätzlich zu fundierten algebraischen Fertigkeiten sind grundlegende Kenntnisse in folgenden Bereichen erforderlich:

1.1 Funktionen und ihre Graphen

- lineare Funktionen $y = f(x) = m \cdot x + c$
- quadratische Funktionen $y = f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$
- Potenzfunktionen $y = f(x) = a \cdot x^z$ mit $z \in \mathbb{Z} \setminus \{0; 1\}$
- trigonometrische Funktionen $y = f(x) = \sin x$, $y = f(x) = \cos x$

1.2 Differenzialrechnung

- anschauliche Bedeutung des Differenzen- und Differenzialquotienten
- grundlegende Ableitungsregeln
- Potenzregel, Faktorregel, Summenregel, Kettenregel

1.3 Integralrechnung

- grundlegende Regeln zur Bestimmung unbestimmter Integrale
- Potenzregel, Faktorregel, Summenregel
- Berechnung bestimmter Integrale

1.4 Vektorrechnung (zweidimensional)

- Darstellung von Vektoren (Pfeil, Koordinaten, Betrag und Winkel)
- Vektoraddition, Multiplikation mit einem Skalar, Skalarprodukt,

2. Grundlagen des physikalischen Arbeitens

2.1 Physikalische Größen und Einheiten

- skalare Größen (z.B. Masse, Arbeit)
- vektorielle Größen und ihre Darstellung (z.B. Kraft, Ort, Geschwindigkeit)
- SI-Basisgrößen und ihre Einheiten (z.B. Masse(kg), Zeit(s))
- aus den Basisgrößen abgeleitete Größen und ihre Einheiten (z.B. Arbeit(J), Kraft(N))
- Potenzvorsätze (z.B. Kilo = 10^3)
- Umrechnungen zwischen verschiedenen Einheiten

2.2 Messreihen und Diagramme

- grafische Darstellung von Messreihen
- Erkennen funktionaler Zusammenhänge physikalischer Größen auf Grundlagen von Messreihen und Diagrammen (siehe Übungsaufgabe 3)
- Interpretieren von Diagrammen
- physikalische Bedeutung des Differenzen-, Differenzialquotienten
- physikalische Bedeutung des Integrals

2.3 Physikalische Formeln

- Erkennen funktionaler Zusammenhänge physikalischer Größen auf der Grundlage von Formeln
- Interpretieren physikalischer Formeln
- Umformen physikalischer Formeln nach einer gesuchten Größe

3. Grundlagen der Mechanik

3.1 Geradlinige (eindimensionale) Bewegungen

- Beschreibungsmöglichkeiten
- Geschwindigkeit, Beschleunigung
- Durchschnitts-, Momentanwerte
- gleichförmige Bewegung
- gleichförmig beschleunigte Bewegung
- freier Fall

3.2 Kräfte und ihre Wirkungen

- Gewichtskraft, Gravitationskraft, Reibungskräfte, Rückstellkraft einer Feder
- Addition und Zerlegung von Kräften
- Newtonsche Axiome: Trägheitsgesetz, Grundgleichung der Mechanik, Wechselwirkungsgesetz und deren Anwendung auf die oben genannten Bewegungen

3.3 Mechanik der Fluiden

- Druck in Fluiden
- Auftrieb, archimedisches Prinzip

3.4 Mechanische Arbeit, Energie und Leistung

- Arbeit bei konstanter und nicht konstanter Kraft
- mechanische Arbeit- und Energieformen (z.B. Beschleunigungsarbeit und kinetische Energie)
- Energieerhaltungssatz der Mechanik
- Impulssatz
- Durchschnitts-, Momentanleistung

3.5. Die ungedämpfte harmonische Schwingung

- Grundbegriffe, Formeln, Diagramme, Fadenpendel, Federpendel

4. Grundlagen der Elektrizitätslehre

4.1 Elektrische Ladung

- Kraft zwischen geladenen Körpern: Coulomb'sches Gesetz

4.2 Elektrisches Feld

- Feldbegriff, Feldlinien, Feldstärke
- Überführungsarbeit und elektrisches Potenzial
- elektrische Spannung

4.3 Elektrischer Gleichstrom

- Stromstärke, elektrischer Widerstand, Ohm'sches Gesetz
- spezifischer Widerstand
- Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen (Kirchhoffsche Gesetze)
- elektrische Arbeit und Leistung
- Messung von Strömen und Spannungen
- Messbereichserweiterung von Strom- und Spannungsmesser

5. Optik

- Eigenschaften des Lichts, Reflexion und Brechung des Lichts
- Abbildungen durch Linsen, Optische Instrumente
- Das Auge und seine optischen Eigenschaften

Literatur

- Grehn, Joachim; Krause, Joachim: Metzler Physik, ISBN: 978-3-507-10700-7
- Tipler, Paul A., Mosca, Gene: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, zweite deutsche Auflage herausgegeben von Dietrich Pelte; 2.Auflage Oktober 2004, 2006 (revidierter Nachdruck) Elsevier GmbH München; Spektrum Akademischer Verlag; ISBN 3-8274-1164-5 (insbesondere für Optik)
- Harten, Ulrich, Physik für Mediziner, ISBN: 3-540-25510-9
- Lühe, Friedrich: Physik für Einsteiger: Ein Lehr- und Übungsbuch für Studienanfänger; München, Wien: Fachbuchverlag Leipzig im Carl-Hanser-Verlag, 1997, ISBN 3-446-19165-8
- <http://www.leifiphysik.de/>



**Jede der hier aufgeführten Literaturempfehlungen und Quellen
allein deckt evtl. nicht den gesamten oben vorgestellten
Themenkatalog ab oder bespricht Themen, die nicht für die Prüfung
relevant sind.**

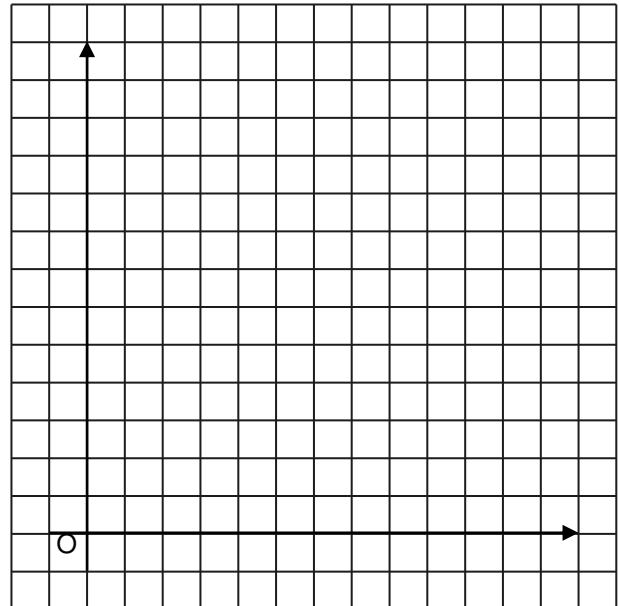


Aufgabe 3

Die Tabelle zeigt die Messergebnisse für eine geradlinige Bewegung.

$\frac{t}{s}$	0	0,5	1,5	2	3
$\frac{s}{m}$	2	2,75	4,25	5	6,5

- a) Zeichnen Sie in das vorgegebene Koordinatensystem das $s(t)$ -Diagramm.
Bitte die Achsen beschriften und die Einheiten festlegen.
- b) Beantworten Sie die folgenden Fragen und begründen Sie jeweils Ihre Antwort.
 b₁) Ist s proportional zu t ?
 b₂) Ist Δs proportional zu Δt ?
- c) Bestimmen Sie die Geschwindigkeit v und die Orts-Zeit-Gleichung $s(t)$ für diese Bewegung.



Aufgabe 4

Gegeben ist $s(t) = k_2 t^4 + k_1 t^2 + k_0$ \wedge k_2, k_1, k_0 konstant.

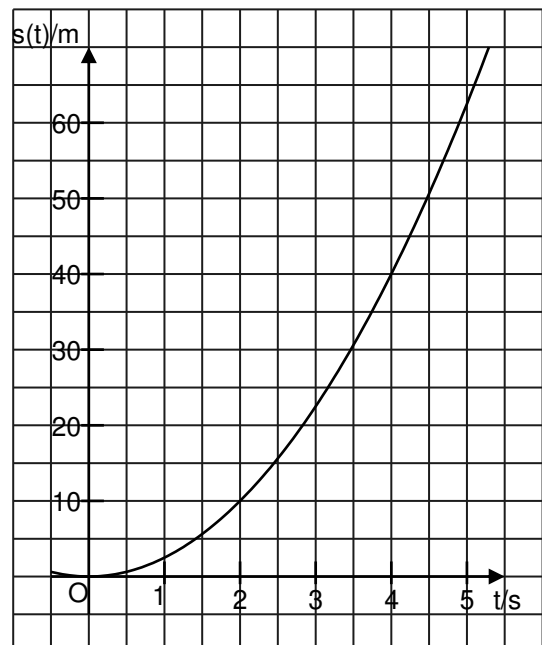
- a) Bestimmen Sie $v(t) = \frac{ds}{dt}$.
- b) Welche Einheiten müssen k_2, k_1, k_0 haben, damit die Gleichung physikalisch richtig ist?

Aufgabe 5

Die geradlinige Bewegung eines Körpers wird durch das folgende $s(t)$ -Diagramm beschrieben.

Bestimmen Sie aus dem Diagramm:

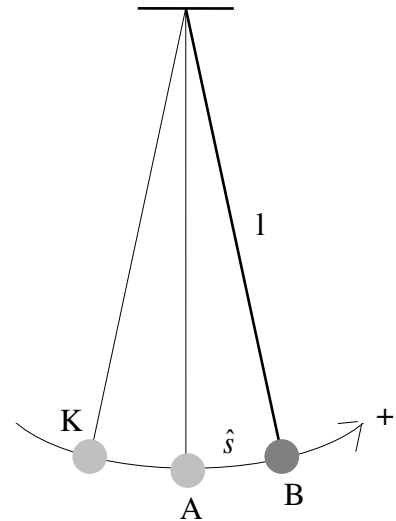
- a) Die Durchschnittsgeschwindigkeit im Zeitintervall $[2s; 4s]$.
- b) Die Momentangeschwindigkeiten zum Zeitpunkt $t_0=0$ und $t_1=2s$.
- c) Erklären Sie kurz Ihre Vorgehensweise bei a) und b).



Aufgabe 6

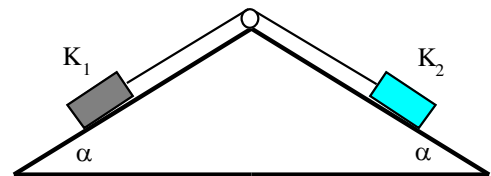
Das rechts abgebildete Fadenpendel ($l = 29 \text{ cm}$) wird um $\hat{s} = 3 \text{ cm}$ ausgelenkt und zum Zeitpunkt $t_0 = 0$ in B aus der Ruhe heraus losgelassen. Die folgende Schwingung des Pendels sei näherungsweise harmonisch.

- Berechnen Sie die Kreisfrequenz ω und die Periodendauer T .
- Bestimmen Sie die Elongations-Gleichung und die Geschwindigkeits-Zeit-Gleichung.
- Wie groß ist der Geschwindigkeitsbetrag in A?
- Zeichnen Sie das Elongations-Zeit-Diagramm für $0 \leq t \leq T$.



Aufgabe 7

K_1 ($m_1 = 2 \text{ kg}$) ist über einen Faden und eine feste Rolle mit K_2 ($m_2 = 0,5 \text{ kg}$) verbunden. Zwischen K_1 bzw. K_2 und den schiefen Ebenen (Neigungswinkel $\alpha = 30^\circ$) gibt es Reibung (Reibungszahl $\mu_R = \frac{1}{4\sqrt{3}}$).



Die Massen von Faden und Rolle sowie die Reibung in der Rolle werden vernachlässigt.

Berechnen Sie für dieses Massensystem den Betrag der Beschleunigung $|\vec{a}|=a$, wenn sich K_1 die schiefe Ebene hinunter bewegt.

Aufgabe 8

Ein Körper K ($m = 100 \text{ g}$) wird durch eine äußere konstante Kraft \vec{F}_a ($|\vec{F}_a| = 15 \text{ N}$) eine schiefe Ebene (Neigungswinkel $\alpha = 30^\circ$) hinauf von A nach B bewegt ($|\overline{AB}| = 20 \text{ cm}$). Zwischen K und der schiefen Ebene gibt es Reibung mit der Reibungszahl $\mu_R = 0,57$.

- Berechnen Sie die dabei von \vec{F}_a verrichtete Gesamt-, Reibungs-, Hub- und Beschleunigungsarbeit.
- In A hat K den Geschwindigkeitsbetrag $|\vec{v}_A| = 3 \text{ ms}^{-1}$. Berechnen Sie $|\vec{v}_B|$ von K in B mit einer Arbeit-/Energiebetrachtung.

Aufgabe 9

Zwei punktförmige, entgegengesetzt geladene Teilchen ($q_1 = 8 \cdot 10^{-12} \text{ C}$, $q_2 = 2 \cdot 10^{-10} \text{ C}$) haben einen Abstand $r_1 = 3 \text{ mm}$. Berechnen Sie die Arbeit, die man gegen die Coulombkraft verrichtet, wenn man ihren Abstand verdoppelt.

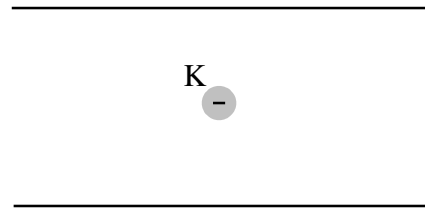
Aufgabe 10

A, B, C sind Orte in einem elektrischen Feld. Es sei $\varphi_C(A) = 14 \text{ V}$ und $\varphi_C(B) = 11 \text{ V}$.

- Bestimmen Sie: U_{AB} , $\varphi_B(A)$, $\varphi_B(C)$
- Berechnen Sie die Überführungsarbeit W_{AB} für eine Probeladung $q = 3 \cdot 10^{-16} \text{ C}$ in der Einheit eV.

Aufgabe 11

Ein negativ geladenes Teilchen K ($m=1\text{g}$, $q=2\cdot 10^{-12}\text{C}$) schwebt im homogenen elektrischen Feld eines Kondensators, dessen Platten horizontal angeordnet sind (siehe Skizze).



- Tragen Sie in die Skizze alle Kräfte ein, die an K angreifen.
- Tragen Sie in die Skizze Richtung und Orientierung der Feldlinien im Innern des Kondensators ein.
- Berechnen Sie die elektrische Feldstärke E.

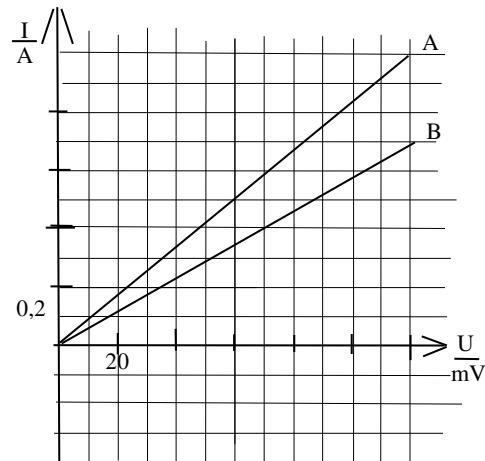
Aufgabe 12

Gegeben sind die folgenden I(U)-Diagramme zweier Leiterdrähte A und B.

- Welcher der beiden Drähte leitet den elektrischen Strom besser?

Bitte begründen Sie Ihre Antwort.

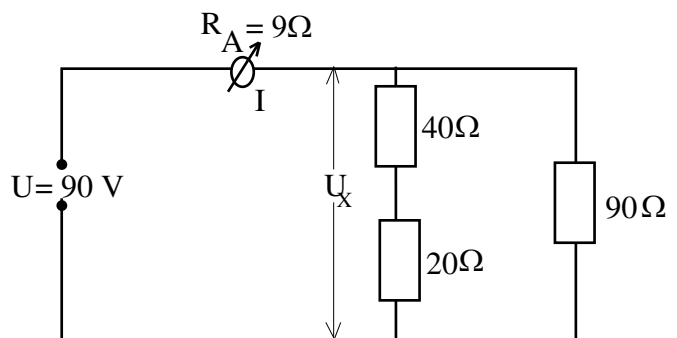
- Bestimmen Sie mit Hilfe des Diagramms möglichst genau den elektrischen Widerstand des Leiterdrahtes B. Erklären Sie kurz Ihre Vorgehensweise.
- Berechnen Sie nun den spezifischen Widerstand des Drahtes B, wenn seine Länge 2 m und sein Durchmesser 3 mm beträgt.



Aufgabe 13

Gegeben ist die folgende Schaltung:

- Berechnen Sie die Stromstärke I, die das Ampèremeter anzeigt. Beachten Sie dabei den Innenwiderstand R_A des Ampèremeters.
- Berechnen Sie die Spannung U_x .
- Misst man nun U_x mit einem Voltmeter (Innenwiderstand R_V), so zeigt das Ampèremeter eine etwas größere Stromstärke als bei a) an. Geben Sie eine ausführliche Erklärung dafür.



Lösungen

Aufgabe 1

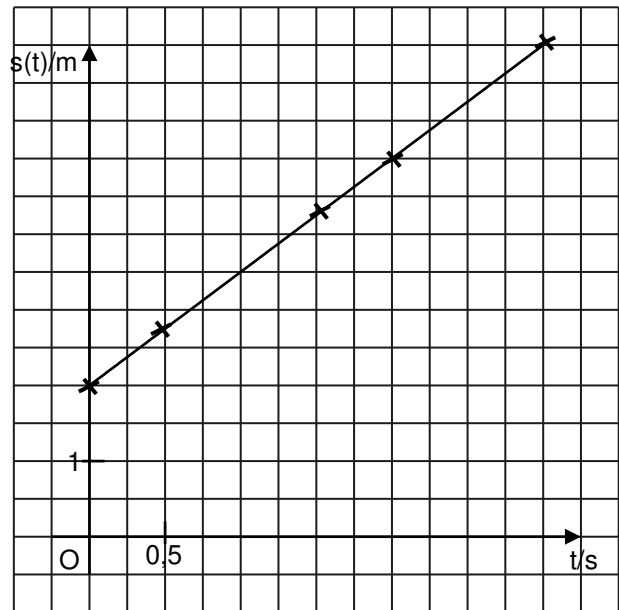
- a) $2,3425 \cdot 10^2$; $2,34 \cdot 10^{-3}$
 b) 45; 47,5; $12 \cdot 10^{-12}$; 500
 c) $2 \cdot 10^{-3} \text{ ms}^{-1}$

Aufgabe 2

- a) $s(t) = 1 \text{ ms}^{-2} \cdot t^2 + 3 \text{ ms}^{-1} \cdot t - 10 \text{ m}$;
 $v(t) = 2 \text{ ms}^{-2} \cdot t + 3 \text{ ms}^{-1}$
 b) $s(10\text{s}) = 120\text{m}$, $v(10\text{s}) = 23\text{ms}^{-1}$,
 $\Delta s = 130\text{m}$

Aufgabe 3

- a) siehe rechts
 b₁) Nein, die Messwerte liegen nicht auf einer
 Ursprungsgeraden, $\frac{s}{t}$ ist nicht konstant.



- b₂) Ja, die Messwerte liegen auf einer Geraden, $\frac{\Delta s}{\Delta t}$ konstant.

c) $v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = 1,5 \text{ ms}^{-1}$, $s(t) = 1,5 \text{ ms}^{-1} \cdot t + 2 \text{ m}$

Aufgabe 4

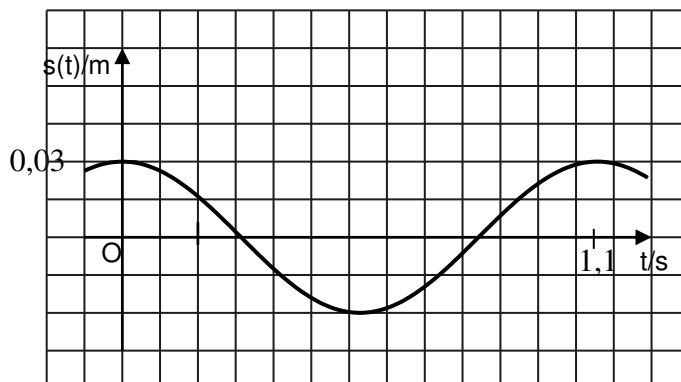
- a) $v(t) = 4k_2 t^3 + 2k_1 t$ b) $[k_2] = \text{ms}^{-4}$, $[k_1] = \text{ms}^{-2}$, $[k_0] = \text{m}$

Aufgabe 5

- a) $\bar{v} = 15 \text{ ms}^{-1}$; b) $v(0) = 0$, $v(2\text{s}) \approx 10 \text{ ms}^{-1}$
 c) \bar{v} entspricht der Sekantensteigung in dem vorgegebenen Intervall, $v(2\text{s})$ der Tangentensteigung bei $t_1 = 2\text{s}$.

Aufgabe 6

- a) $\omega \approx 5,8 \text{ s}^{-1}$; $T \approx 1,1 \text{ s}$ b) $s(t) = 0,03 \text{ m} \cdot \cos(5,8 \text{ s}^{-1} t)$; $v(t) = -0,174 \text{ ms}^{-1} \cdot \sin(5,8 \text{ s}^{-1} t)$
 c) $0,174 \text{ ms}^{-1}$
 d)



Eignungsprüfung für beruflich Qualifizierte
 – Übungsaufgaben Physik –

Aufgabe 7

a) $\approx 1,72 \text{ms}^{-2}$

Aufgabe 8

a) $W_G = 3\text{J}$, $W_R \approx 0,1\text{J}$, $W_H \approx 0,1\text{J}$, $W_B \approx 2,8$ b) $|\vec{v}_B| \approx 8,07 \text{ms}^{-1}$

Aufgabe 9

$2,4 \cdot 10^{-9} \text{J}$

Aufgabe 10

a) $U_{AB} = 3\text{V}$ $\varphi_B(A) = 3\text{V}$, $\varphi_B(C) = -11\text{V}$

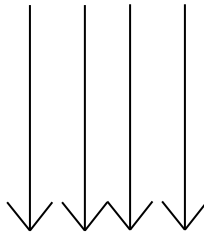
b) $W_{AB} = 9 \cdot 10^{-16} \text{J} \approx 5,618 \cdot 10^3 \text{eV} = 5,618 \text{keV}$

Aufgabe 11

13.) a)



b)



c) $E = 4,905 \cdot 10^9 \text{NC}^{-1}$

Aufgabe 12

a) A leitet besser. Die Steigung der Gerade entspricht hier dem Leitwert $\frac{I}{U}$ und das Diagramm für A hat die größere Steigung.

b) $R \approx 0,175\Omega$, c) $\rho \approx 6,2 \cdot 10^{-7} \Omega\text{m}$

Aufgabe 13

a) $I = 2\text{A}$ b) $U_x = 72\text{V}$

c) Es sei R_{E1} der Ersatzwiderstand der Parallelschaltung aus a). Das Voltmeter wird parallel geschaltet, deshalb gilt $\frac{1}{R_{E1}^*} = \frac{1}{R_{E1}} + \frac{1}{R_V} > \frac{1}{R_{E1}}$ und damit $R_{E1}^* < R_{E1}$. Daraus folgt

$R_E^* = R_{E1}^* + R_A < R_{E1} + R_A = R_E$ aus a). Daraus folgt $I^* = \frac{U}{R_E^*} > \frac{U}{R_E} = I$ aus a)

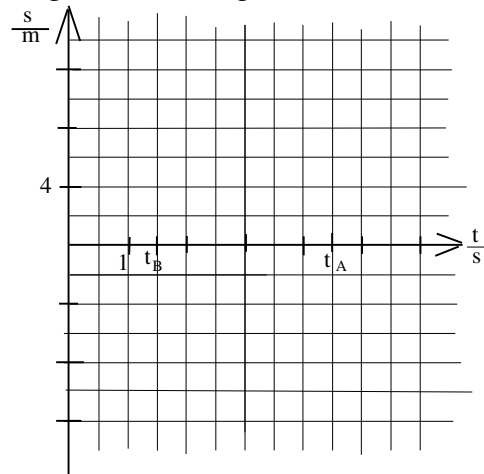
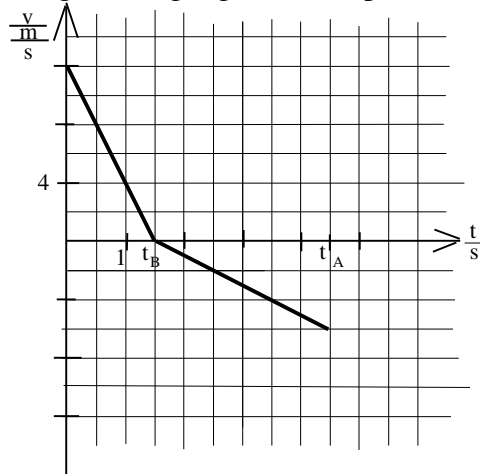
Eignungsprüfung für beruflich Qualifizierte Fachspezifische Prüfung – Klausurbeispiel –

Fach: **Physik**

Zeit: **45 Min.**

Aufgabe 1

Die geradlinige Bewegung eines Körpers wird durch das folgende $v(t)$ -Diagramm beschrieben.



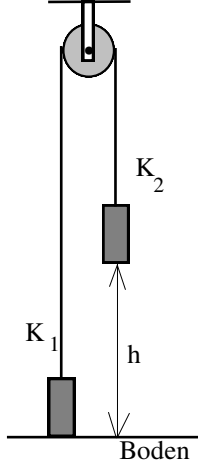
- a) Bestimmen Sie aus dem $v(t)$ -Diagramm für die Zeitintervalle $0 \leq t \leq t_B$ und $t_B < t \leq t_A$ jeweils unter Beachtung der Orientierung
 - a1) die Beschleunigung a ,
 - a2) den zurückgelegten Weg Δs
- b) Skizzieren Sie in das obige Koordinatensystem für $0 \leq t \leq t_A$ das $s(t)$ -Diagramm einschließlich der Tangente für $t = t_B$.

Aufgabe 2

Ein mit Schrotkugeln beschwertes Reagenzglas der Masse $m=15$ g schwimmt im Wasser. Die Querschnittsfläche beträgt $A=2,0$ cm².

- a) Wie weit taucht das Reagenzglas ins Wasser ein?
- b) Würde es in Öl tiefer einsinken oder nicht? Begründung!

Aufgabe 3



Ein Körper K_1 ($m_1 = 100\text{g}$) ist über ein Seil und eine Umlenkrolle mit einem Körper K_2 ($m_2 = 150\text{g}$) verbunden. Die Masse von Seil und Rolle, sowie die Reibung in der Rolle und der Luftwiderstand werden vernachlässigt.

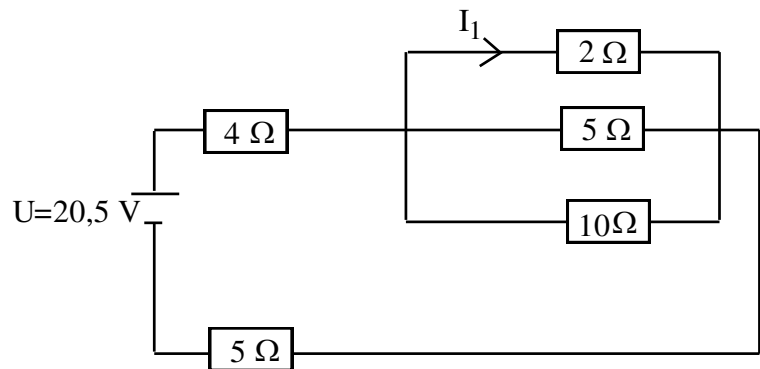
K_2 hat in der Höhe $h = 2,25\text{ m}$ über dem Boden die Anfangsgeschwindigkeit $|\vec{v}_0| = 0$.

Berechnen Sie mit einer Energiebetrachtung den Betrag der Geschwindigkeit mit der K_2 den Boden erreicht.

Aufgabe 4

Berechnen Sie

- den Ersatzwiderstand der Schaltung,
- die Stromstärke I_1 (siehe Skizze).



Aufgabe 5

In einem Mikroskop befinden sich zwei Sammellinsen hintereinander auf einer optischen Achse. Die erste Linse, das Objektiv erzeugt ein reelles Zwischenbild des Gegenstandes. Dieses reelle Zwischenbild wird anschließend mit einer zweiten Sammellinse, dem Okular, als Lupe betrachtet, um eine weitere Vergrößerung zu erzielen.

- Skizzieren Sie diesen Aufbau für folgende Längen und Größen:

(Wählen Sie dazu einen geeigneten Maßstab)

Gegenstandsweite $g = 5\text{ cm}$

Gegenstandsgröße $G = 2\text{ cm}$

Brennweite $f_1 = f_{\text{Objektiv}} = 3\text{ cm}$

Brennweite $f_2 = f_{\text{Okular}} = 5\text{ cm}$

Der Abstand zwischen den Hauptebenen der beiden Linsen beträgt $d = 11,7\text{ cm}$

$G_2 = B_1$

- Ermitteln Sie aus der Grafik den Gesamt-Abbildungsmaßstab B_2/G .
- Berechnen Sie für beide Abbildungen die Größen der Bilder und die Abstände zu den jeweiligen Linsen.
- Was ergibt sich rechnerisch für den Gesamt-Abbildungsmaßstab B_2/G ?



Eignungsprüfung für beruflich Qualifizierte Fachspezifische Aufsichtsarbeit

Schriftliche fachspezifische Aufsichtsarbeit für medizinische und biologische Studiengänge laut Satzung der Ruprecht-Karls-Universität über die Eignungsprüfung für beruflich Qualifizierte vom 11. Februar 2015.

Mai

Die Prüfung gliedert sich in vier Teile, die innerhalb einer Gesamtprüfungszeit von 180 Minuten bearbeitet werden müssen.

Teil I sind Aufgaben aus dem Fachbereich Chemie, Teil II aus dem Fachbereich Biologie, Teil III aus dem Fachbereich Mathematik und Teil IV aus dem Fachbereich Physik.

Bitte bearbeiten Sie jeden Prüfungsteil auf einem gesonderten Blatt.

Die Lösungswege müssen nachvollziehbar sein.

Hilfsmittel: wissenschaftlicher Taschenrechner (nicht graphikfähig, nicht programmierbar), Periodensystem der Elemente, Blatt mit grundlegenden Formeln für Physik.

Name:

Fachbereich	Chemie	Biologie	Mathematik	Physik	gesamt
erreichbare Punkte	30	30	30	30	120
erreichte Punkte					
Kontrolle					

Note:

Fachspezifische Aufsichtsarbeit für medizinische und biologische Studiengänge
Teil I Chemieaufgaben

Name:

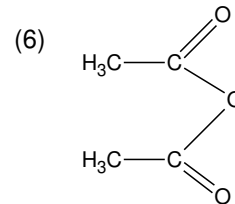
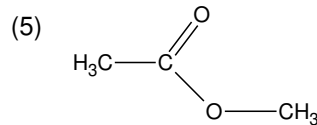
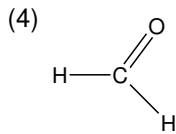
Zeit: 45 Minuten

Aufgabe 1 (6 Punkte)

- a) Ethanol reagiert mit dem Sauerstoff der Luft. Dabei entstehen Ethansäure und Wasser. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die dabei ablaufende Reaktion. Nehmen Sie an, dass die Reaktion in saurer Lösung abläuft. Erklären Sie anhand von Oxidationszahlen, warum es sich bei diesem Vorgang um eine RedOx-Reaktion handelt!
- b) Zink wird durch Reduktion von Zink(II)-oxid mit Kohlenstoff gewonnen. Formulieren Sie die dabei ablaufende Reaktionsgleichung! Wieviel Gramm Zink lassen sich aus 1000 g ZnO gewinnen? Welche Masse an Kohlenstoff wird dazu benötigt?

Aufgabe 2 (6 Punkte)

- a) Geben Sie eine eindeutige Halbstrukturformel oder LEWIS-Strukturformel für folgende Stoffe:
 - (1) 2,2,3-Trimethylpentan
 - (2) *cis*-Butendisäure
 - (3) Ethan-1,2-diol
- b) Geben Sie einen Namen für folgende Stoffe:



Aufgabe 3 (6 Punkte)

- a) Schwefelsäure wird mit Natronlauge neutralisiert. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die dabei ablaufende Reaktion!
- b) Welchen pH-Wert hat eine 0,1-molare Salpetersäurelösung?
- c) Zur Neutralisation von überschüssiger Magensäure kann dem Patienten Natriumhydrogencarbonat gegeben werden. Erläutern Sie, warum dies gegen überschüssige Magensäure hilft.

Aufgabe 4 (6 Punkte)

- a) Aus Hexan-1,6-diamin und Hexan-1,6-disäure kann ein thermoplastischer Kunststoff entstehen. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für diese Reaktion!
- b) Wie müssten die Monomere modifiziert werden, damit ein Elastomer bzw. ein Duroplast entsteht?

Aufgabe 5 (6 Punkte)

- a) Wie sind Tenside auf molekularer Ebene aufgebaut? Nennen sie auch ein Beispiel!
- b) Worauf beruht die Waschwirkung von Tensiden? (2 Aspekte)

Fachspezifische Aufsichtsarbeit für medizinische und biologische Studiengänge
Teil II Biologieaufgaben

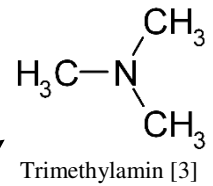
Name:

Zeit: 45 Minuten

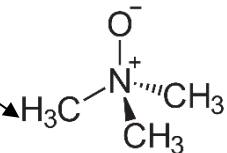
Geben Sie kurze und präzise Antworten. Beachten Sie die Aufgabenstellungen. Verwenden Sie stets Fachbegriffe.

Aufgabe 1 (11 Punkte)

Trimethylamin (TMA) ist ein farbloses Gas mit intensivem fischartigem Geruch. Es wird normalerweise in der Leber durch das *Enzym flavinabhängige Monoxygenase* (FMO3) oxidiert und somit zum geruchlosen Trimethylamin-N-Oxid (TMAO).



- Erstellen Sie eine einfache Reaktionsgleichung.
- Erklären Sie den Namen *Monoxygenase* anhand der Strukturformeln.
- Von welchen Faktoren hängt die Aktivität der FMO3 ab?



Bestimmte Substanzen können die FMO3-Aktivität hemmen. [4]

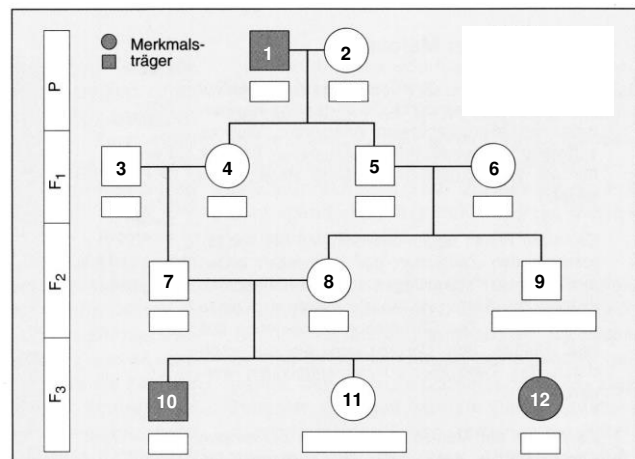
- Nennen Sie zwei denkbare Hemmmechanismen und beschreiben Sie diese präzise.

Aufgabe 2 (13 Punkte)

Das FMO3-Gen befindet sich beim Menschen auf dem langen Arm des Chromosoms 1 und ist 26942 Basenpaare lang. FMO3 selbst besteht aus 532 Aminosäuren. [5] [7]

- Wie viele Chromosomen hat eine menschliche Körperzelle vor der Replikation, wie viele nach der Replikation? Wie wird das Aussehen der Chromosomen bei der Replikation verändert?
- Nennen Sie vier an der Replikation beteiligte Enzyme.
- Erklären Sie ausführlich, wie die Länge des FMO3-Gens und die Länge des FMO3-Proteins zusammenpassen.

Ein Defekt im FMO3-Gen führt zur Stoffwechselkrankheit Trimethylaminurie (TMU = „Fischgeruch“-Syndrom). [1] Die Abbildung zeigt einen möglichen Stammbaum einer Familie, in der TMU vorkommt. Die Personen 2, 3 und 6 sind homozygot.



- Begründen Sie anhand des Stammbaums ausführlich, ob TMU dominant oder rezessiv vererbt wird. Geben Sie bei allen aufgeführten Personen die möglichen Genotypen an.

Aufgabe 3 (6 Punkte)

Das Botulinumtoxin (Botox) wird von verschiedenen Bakterienarten produziert. Im menschlichen Körper verhindert es die Exocytose der synaptischen Vesikel. [6]

- Beschreiben Sie in Stichworten aber präzise die Erregungsübertragung in einer chemischen Synapse.
- Welche Wirkung hat Botox auf die Erregungsleitung im menschlichen Körper? Begründen Sie kurz aber präzise.

[1] <http://www.welt.de/wissenschaft/article95845/Fischgeruch-in-Huehnereiern-identifiziert.html>
 [2] <http://de.wikipedia.org/wiki/Trimethylaminurie>
 [3] <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4e/%28CH3%293-N.png>
 [4] http://www.lohmann-information.com/content/l_i_2_04_artikel1.pdf
 [5] <http://ghr.nlm.nih.gov/gene/FMO3.htm>
 [6] <http://de.wikipedia.org/wiki/Botox>
 [7] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/protein/AAC51932.1>

Fachspezifische Aufsichtsarbeit für medizinische und biologische Studiengänge
Teil III Mathematikaufgaben

Name:

Zeit: 45 Minuten

Achten Sie darauf, dass alle Lösungswege nachvollziehbar sind. Schreiben Sie Antwortsätze und vergessen Sie bei den Antworten die Einheiten nicht.

Aufgabe 1 (12 Punkte)

Ein Gefäß wird durch einen Zulauf innerhalb von 5 Minuten mit Wasser gefüllt. Dabei ist die Zuflussgeschwindigkeit, d.h die Wassermenge, die pro Minute in das Gefäß fließt, nicht konstant, sondern wird durch die Funktion $f(t) = t^3 - 9t^2 + 24t$ beschrieben ($f(t)$ in der Einheit Liter pro Minute, ($0 \leq t \leq 5\text{min}$)).

- a) Zu welchem Zeitpunkt ist die Zuflussgeschwindigkeit maximal und wie groß ist diese?
- b) Berechnen Sie $\int_0^{5\text{min}} f(t)dt$ und interpretieren Sie das Ergebnis im Sachzusammenhang.

Aufgabe 2 (9 Punkte)

Das Wachstum einer Pflanze wird durch die Funktion $f(t) = 30 - a \cdot e^{-0,01 \cdot t}$ beschrieben. Dabei ist $f(t)$ die Höhe der Pflanze in cm und t die Zeit in Stunden ab Beginn (Anfang) der Beobachtung. Zu Beobachtungsbeginn war die Pflanze 5cm hoch.

- a) Berechnen Sie den Faktor a .
- b) Wie lange dauert es, bis die Pflanze eine Höhe von 20 cm erreicht hat?
- c) Berechnen Sie die momentane Wachstumsrate (Wachstumsgeschwindigkeit) $\frac{df}{dt} = f'(t)$ der Pflanze nach 10 und nach 50 Tagen. Was ergibt sich daraus für das Wachstum der Pflanze?

Aufgabe 3 (9 Punkte)

Eine Umfrage unter den Rauchern einer Firma, wie viele Zigaretten sie pro Tag rauchen, ergab das folgende Ergebnis, wobei x_i die Anzahl der Zigaretten pro Tag und $n(x_i)$ die dazugehörige absolute Häufigkeit ist:

x_i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$n(x_i)$	0	10	11	6	3	2	0	0	0	0	0	8

- a) Zeichnen Sie ein Stab-/Säulendiagramm für diese Häufigkeitsverteilung.
- b) Berechnen Sie den Mittelwert (arithmetisches Mittel) \bar{x} und den Median \tilde{x} dieser Häufigkeitsverteilung.
- c) Erklären Sie, welcher der beiden Lageparameter \bar{x} oder \tilde{x} die Lage der Häufigkeitsverteilung besser angibt und warum.

Fachspezifische Aufsichtsarbeit für medizinische und biologische Studiengänge
Teil IV Physikaufgaben

Name:

Zeit: 45 Minuten

Aufgabe 1 (9 Punkte) $g=10\text{m/s}^2$

Betrachten Sie ein Trampolin als eine vertikal geführte Feder, die sich zusammenpressen lässt. Ein Junge ($m = 60\text{ kg}$) stellt sich auf das Trampolin und drückt die „Feder“ um 25 cm zusammen. Anschließend wird das Trampolintuch um weitere 40 cm nach unten zusammengedrückt und dann losgelassen.

- a) Welche Richtgröße (Federkonstante) D hat dieses Trampolin?
- b) Wo hat der Junge bei der Aufwärtsbewegung seine größte Geschwindigkeit und wie groß ist sie?
- c) Wie groß ist die Geschwindigkeit des Jungen, wenn er die Höhe des entspannten Trampolintuches erreicht hat?

Aufgabe 2 (6 Punkte) $g=10\text{m/s}^2$

Ein Fahrgast steht in einem Aufzug auf einer Personenwaage. Während der Aufzug steht, zeigt die Waage 80 kg an. Während der Aufzug sich nach oben bewegt, zeigt die Waage mal mehr und mal weniger an.

- a) Beschreiben Sie wann die Waage unterschiedliche Werte anzeigt und begründen Sie!
- b) Während der Aufwärtsbeschleunigung zeigt die Waage 90 kg an. Berechnen Sie die Beschleunigung des Aufzugs!

Aufgabe 3 (7 Punkte)

Eine gesunde Person hat einen Abstand Augenlinse –Netzhaut von 20 mm . Aufgrund einer Erkrankung ist der Abstand jetzt auf 21 mm vergrößert.

- a) Um welche Art Krankheit handelt es sich?
- b) Die Veränderung soll für das entspannte Auge durch eine Brille korrigiert werden. Um welche Art Linse handelt es sich dabei und wie groß muss die Brechkraft der Brille sein?

Aufgabe 4 (8 Punkte)

Einer voll aufgeladenen Autobatterie ($U = 12\text{ V}$) wird ein Strom $I = 2,5\text{ A}$ entnommen. Nach 22 Stunden ist die Batterie vollständig entladen.

- a) Berechnen Sie die in der Batterie gespeicherte elektrische Ladung und die gespeicherte elektrische Energie (Arbeit) unter der Annahme, dass die Spannung die ganze Zeit konstant gewesen sei.
- b) Wie lange könnten die Autoscheinwerfer ($P = 80\text{ W}$) mit dieser Batterie (bei ausgeschaltetem Motor) betrieben werden?

Periodensystem der Elemente

1 2,2 - 252,9 - 259,1 H Wasserstoff 1s ¹	Protonenzahl (Ordnungszahl) Elektronegativität (nach Allred u. Rochow) Siedetemperatur in °C Schmelztemperatur in °C																2 4,003 - 268,9 - 272,2 He Helium 1s ²
3 6,941 1,0 1347 180,5 Li Lithium [He]2s ¹	4 9,012 1,5 2970 1278 Be Beryllium [He]2s ²	Mn 25 54,94 1,6 2032 1244 Mangan [Ar]3d ⁵ 4s ² Relative Atommasse ¹ Symbol ² Name Elektronenkonfiguration										13 10,811 2,0 3660 2300 B Bor [He]2s ² 2p ¹	14 12,011 2,5 4827 3550 C Kohlenstoff [He]2s ² 2p ²	15 14,007 3,1 - 195,8 - 209,9 N Stickstoff [He]2s ² 2p ³	16 15,999 3,5 - 183,0 - 218,4 O Sauerstoff [He]2s ² 2p ⁴	17 18,998 4,1 - 188,1 - 219,6 F Fluor [He]2s ² 2p ⁵	18 20,180 - - 246,1 - 248,7 Ne Neon [He]2s ² 2p ⁶
11 22,990 1,0 883 97,8 Na Natrium [Ne]3s ¹	12 24,305 1,2 1107 651 Mg Magnesium [Ne]3s ²	Nebengruppen 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12										13 26,982 1,5 2467 660,4 Al Aluminium [Ne]3s ² 3p ¹	14 28,086 1,7 2355 1410 Si Silicium [Ne]3s ² 3p ²	15 30,974 2,1 280(P4) 44(P4) P Phosphor [Ne]3s ² 3p ³	16 32,065 2,4 444 114,6 S Schwefel [Ne]3s ² 3p ⁴	17 35,453 2,8 - 34,6 - 101,0 Cl Chlor [Ne]3s ² 3p ⁵	18 39,948 - - 185,7 - 189,2 Ar Argon [Ne]3s ² 3p ⁶
19 39,10 0,9 774 63,7 K Kalium [Ar]4s ¹	20 40,08 1,0 1487 = 845 Ca Calcium [Ar]4s ²	21 44,96 1,2 2832 1539 Sc Scandium [Ar]3d ¹ 4s ²	22 47,87 1,3 3260 1675 Ti Titan [Ar]3d ² 4s ²	23 50,94 1,5 3380 1890 V Vanadium [Ar]3d ³ 4s ²	24 52,00 1,6 2672 1857 Cr Chrom [Ar]3d ⁵ 4s ¹	25 54,94 1,6 2032 1244 Mn Mangan [Ar]3d ⁵ 4s ²	26 55,85 1,6 2750 1535 Fe Eisen [Ar]3d ⁶ 4s ²	27 58,93 1,7 2870 1495 Co Cobalt [Ar]3d ⁷ 4s ²	28 58,69 1,8 2732 1453 Ni Nickel [Ar]3d ⁸ 4s ²	29 63,55 1,8 2595 1083 Cu Kupfer [Ar]3d ¹⁰ 4s ¹	30 65,41 1,7 907 419,6 Zn Zink [Ar]3d ¹⁰ 4s ²	31 69,72 1,8 2403 29,8 Ga Gallium [Ar]3d ¹⁰ 4s ¹ 4p ¹	32 72,64 2,0 2830 937,4 Ge Germanium [Ar]3d ¹⁰ 4s ² 4p ²	33 74,92 2,2 subl. As Arsen [Ar]3d ¹⁰ 4s ² 4p ³	34 78,96 2,5 685 217 Se Selen [Ar]3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁴	35 79,90 2,7 58,8 - 7,2 Br Brom [Ar]3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁵	36 83,80 - - 152,3 - 156,6 Kr Krypton [Ar]3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁶
37 85,47 0,9 688 38,9 Rb Rubidium [Kr]5s ¹	38 87,62 1,0 1384 769 Sr Strontium [Kr]5s ²	39 88,91 1,1 3337 1523 Y Yttrium [Kr]4d ¹ 5s ²	40 91,22 1,2 4377 1852 Zr Zirkonium [Kr]4d ² 5s ²	41 92,91 1,2 4927 2468 Nb Niob [Kr]4d ⁴ 5s ¹	42 95,94 1,3 4825 2610 Mo Molybdän [Kr]4d ⁵ 5s ¹	43 (98) 1,4 3900 2310 Tc Technetium [Kr]4d ⁵ 5s ¹	44 101,07 1,4 4880 2200 Ru Ruthenium [Kr]4d ⁶ 5s ¹	45 102,91 1,5 = 3790 1966 Rh Rhodium [Kr]4d ⁷ 5s ¹	46 106,42 1,4 3140 1552 Pd Palladium [Kr]4d ¹⁰	47 107,87 1,4 2212 962 Ag Silber [Kr]4d ¹⁰ 5s ¹	48 112,41 1,5 765 320,9 Cd Cadmium [Kr]4d ¹⁰ 5s ²	49 114,82 1,5 2080 156,6 In Indium [Kr]4d ¹⁰ 5s ¹ 5p ¹	50 118,71 1,7 2270 231,9 Sn Zinn [Kr]4d ¹⁰ 5s ² 5p ²	51 121,76 1,8 1635 630,7 Sb Antimon [Kr]4d ¹⁰ 5s ² 5p ³	52 127,60 2,0 990 449,5 Te Tellur [Kr]4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁴	53 126,90 2,2 184,4 113,5 I Iod [Kr]4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁵	54 131,29 - - 107 - 111,9 Xe Xenon [Kr]4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁶
55 132,91 0,9 678 28,5 Cs Caesium [Xe]6s ¹	56 137,33 1,0 1640 725 Ba Barium [Xe]6s ²	57 138,91 1,1 3454 920 La Lanthan [Xe]5d ¹ 6s ²	72 178,49 1,2 5200 2230 Hf Hafnium [Xe]4f ¹⁴ 5d ² 6s ²	73 180,95 1,3 = 5430 2996 Ta Tantal [Xe]4f ¹⁴ 5d ³ 6s ²	74 183,84 1,4 5657 3410 W Wolfram [Xe]4f ¹⁴ 5d ⁴ 6s ²	75 186,21 1,5 = 5630 3180 Re Rhenium [Xe]4f ¹⁴ 5d ⁵ 6s ²	76 190,23 1,5 = 5030 3045 Os Osmium [Xe]4f ¹⁴ 5d ⁶ 6s ²	77 192,22 1,6 4190 2410 Ir Iridium [Xe]4f ¹⁴ 5d ⁷ 6s ¹	78 195,08 1,4 = 3830 1772 Pt Platin [Xe]4f ¹⁴ 5d ⁹ 6s ¹	79 196,97 1,4 2810 1064 Au Gold [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ¹	80 200,59 1,4 356,6 - 38,9 Hg Quecksilber [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ²	81 204,38 1,4 1457 303,5 Tl Thallium [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ¹ 6p ¹	82 207,2 1,6 1740 327,5 Pb Blei [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ²	83 208,98 1,7 1560 271,3 Bi Bismut [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ³	84 (209) 1,8 962 254 Po Polonium [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁴	85 (210) 2,0 340 300 At Astat [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁵	86 (222) - - 61,8 - 71,2 Rn Radon [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁶
87 (223) 0,9 677 26,8 Fr Francium [Rn]7s ¹	88 (226) 1,0 1140 700 Ra Radium [Rn]7s ²	89 (227) 1,0 3200 1050 Ac Actinium [Rn]6d ¹ 7s ²	104 (267) Rf Rutherfordium	105 (268) Db Dubnium	106 (271) Sg Seaborgium	107 (272) Bh Bohrium	108 (277) Hs Hassium	109 (276) Mt Meitnerium	110 (281) Ds Darmstadtium	111 (280) Rg Röntgenium	112 (285) Cn	113 (284) Nh	114 (289) Fl	115 (288) Mc	116 (293) Lv	118 (294) Og	

Für die ab 1996 synthetisierten Elemente 112-116 und 118 gibt es noch keine Namen und Symbole.



Lanthanoide

58 140,12 1,1 3257 798 Ce Cer [Xe]4f ¹ 6s ²	59 140,91 1,1 3512 931 Pr Praseodym [Xe]4f ³ 6s ²	60 144,24 1,1 3127 1010 Nd Neodym [Xe]4f ⁴ 6s ²	61 (145) 1,1 2700 1170 Pm Promethium [Xe]4f ⁵ 6s ²	62 150,36 1,1 1778 1072 Sm Samarium [Xe]4f ⁶ 6s ²	63 151,96 1,0 1597 822 Eu Europium [Xe]4f ⁷ 6s ²	64 157,25 1,1 3233 1312 Gd Gadolinium [Xe]4f ⁷ 5d ¹ 6s ²	65 158,93 1,1 3041 1360 Tb Terbium [Xe]4f ⁹ 6s ²	66 162,50 1,1 2935 1409 Dy Dysprosium [Xe]4f ¹⁰ 6s ²	67 164,93 1,1 2720 1470 Ho Holmium [Xe]4f ¹¹ 6s ²	68 167,26 1,1 2510 1522 Er Erbium [Xe]4f ¹² 6s ²	69 168,93 1,1 1727 1545 Tm Thulium [Xe]4f ¹³ 6s ²	70 173,04 1,1 1193 824 Yb Ytterbium [Xe]4f ¹⁴ 6s ²	71 174,97 1,1 3315 1656 Lu Lutetium [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹ 6s ²
---	---	---	--	---	--	---	--	--	---	--	---	--	--

Actinoide

90 232,038 1,1 4790 1750 Th Thorium [Rn]6d ² 7s ²	91 231,036 1,1 4030 1840 Pa Protactinium [Rn]5f ² 6d ¹ 7s ²	92 238,029 1,2 3818 1132 U Uran [Rn]5f ³ 6d ¹ 7s ²	93 (237) 1,2 3902 640 Np Neptunium [Rn]5f ⁴ 6d ¹ 7s ²	94 (244) 1,2 3200 641 Pu Plutonium [Rn]5f ⁶ 7s ²	95 (243) = 1,2 2610 1000 Am Americium [Rn]5f ⁷ 7s ²	96 (247) = 1,2 = 1340 Cm Curium [Rn]5f ⁷ 6d ¹ 7s ²	97 (247) = 1,2 = 990 Bk Berkelium [Rn]5f ⁹ 7s ²	98 (251) = 1,2 = 900 Cf Californium [Rn]5f ¹⁰ 7s ²	99 (252) = 1,2 = 900 Es Einsteinium [Rn]5f ¹¹ 7s ²	100 (257) = 1,2 = 900 Fm Fermium [Rn]5f ¹² 7s ²	101 (258) = 1,2 = 900 Md Mendelevium [Rn]5f ¹³ 7s ²	102 (259) = 1,2 = 900 No Nobelium [Rn]5f ¹⁴ 7s ²	103 (262) = 1,2 = 900 Lr Lawrencium [Rn]5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ²
---	--	---	--	--	---	--	--	---	---	--	--	---	---

Physikalische Formeln und Konstanten	
Mechanik	
$\vec{s}(t) = \vec{v}t + \vec{s}_0$	gleichförmige Bewegung
$\vec{s}(t) = \frac{1}{2} \vec{a}t^2 + \vec{v}_0t + \vec{s}_0$ $\vec{v}(t) = \vec{a}t + \vec{v}_0$	gleichförmig (gleichmäßig) beschleunigte Bewegung
$v(t) = \frac{ds(t)}{dt} = \dot{s}(t); a(t) = \frac{dv(t)}{dt} = \dot{v}(t)$	ungleichmäßig beschleunigte Bewegung
$s(t) = \hat{s} \cdot \sin(\omega t + \varphi_0); \omega = \frac{2\pi}{T}; f = \frac{1}{T}$	harmonische Schwingung
$\vec{F} = m\vec{a}$	Newtonsche Grundgleichung
$ \vec{F}_R = f_R \vec{F}_N $	Reibungskraft (Festkörper)
$ \vec{F}_S = 6\pi\eta r \vec{v} $	Stokessche Reibung
$ \vec{F}_Z = \frac{mv^2}{r}; \vec{v} = \frac{2\pi r}{T}; \omega = \frac{2\pi}{T}; f = \frac{1}{T}$	Kreisbewegung, Zentripetalkraft
$ \vec{F}_G = \gamma \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$	Gravitationskraft
$W = \int_{s_1}^{s_2} F_1(s) \cdot ds$ $W = F_1 \cdot \Delta s \wedge \vec{F} = \text{konst}$ $F_1 = \vec{F}_1 = \vec{F} \cdot \cos \alpha; \alpha = \angle(\vec{F}, \Delta \vec{s})$	mechanische Arbeit
$E_{kin} = \frac{1}{2} mv^2, E_{pot} = mgh, E_{spann} = \frac{1}{2} Ds^2$	mechanische Energie
$P(t) = \frac{dW}{dt}; \bar{P} = \frac{\Delta W}{\Delta t}$	Leistung
Elektrizität, Felder	
$ \vec{F}_C(r) = k \cdot \frac{q_2 \cdot q_1}{r^2}$	Coulombkraft
$ \vec{E} = E = \frac{ \vec{F}_{el} }{q}$	elektrische Feldstärke
$U = \frac{W}{q}$	elektrische Spannung
$P = U \cdot I$	elektrische Leistung
$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$	Stromstärke
$R = \frac{U}{I}$	Widerstand
$R = \rho \cdot \frac{l}{A}$	Widerstand eines Leiterdrahtes

Konstanten	
$ \vec{g} = g = 9,81 \frac{m}{s^2} \approx 10 \frac{m}{s^2}$	Ortsfaktor, Erdbeschleunigung
$\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{m^3}{kg \cdot s^2}$	Gravitationskonstante
$k = \frac{1}{4\pi \cdot \epsilon_0 \cdot \epsilon_r}$; <i>in Luft</i> : $k \approx 9 \cdot 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$	Konstante bei der Coulombkraft
$e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$	Ladung eines Elektrons
$m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} kg$	Masse eines Elektrons
$m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} kg$	Masse eines Protons
$\frac{e}{m_e} = 1,76 \cdot 10^{11} \frac{C}{kg}$	spezifische Ladung eines Elektrons

Spezifische Widerstände und Leitfähigkeiten wichtiger Werkstoffe

(bei 20°C Raumtemperatur)

	Spezifischer Widerstand ρ $\frac{\Omega \cdot mm^2}{m}$	Leitfähigkeit κ $\frac{m}{\Omega \cdot mm^2}$
Silber	0,016	62
Kupfer	0,018	56
Gold	0,022	44
Aluminium	0,028	36
Zink	0,06	16,7
Konstantan	0,50	
Eisen	0,1	10
Platin	0,106	9,4
Zinn	0,11	9,1
Blei	0,208	4,8
Kohle	66,667	0,015