

Matrikelnummer:		Name:	
-----------------	--	-------	--

MPG für SBM im WiSe 23/24 Probeklausur vom 23.01.2024

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Gesamt
zu erreichende Punkte	4	4	4	4	28	32	4	4	4	12	100
erreichte Punkte											

Zeigen Sie Zwischenschritte auf. Geben Sie ggf. die zugehörige Rechnung mit ab. Schreiben Sie auf jedes Blatt Ihre Matrikelnummer. Um keine Punkte zu verschenken, schreiben Sie bitte verwendete Formel einmal mit Variablen und einmal mit eingesetzten Werten auf.

1 Grundrechenarten, 4P

Rechnen Sie folgende Operationen schriftlich und geben Sie die Rechnung mit ab!

$$77.000.077 \cdot 13 \cdot 123 = \quad (1.1)$$

$$1.477.477.477.476 : 12 = \quad (1.2)$$

2 Binomische Formeln und Wurzeln, 4P

Lösen Sie folgende Ausdrücke:

$$\sqrt{\frac{5n^2 - 30n + 45}{x + 4} \cdot \frac{5x^2 - 80}{x - 4}} = 40 \quad (2.1)$$

$$\frac{b^2 + 2ab + a^2}{b^2 - 2ab + a^2} \cdot \frac{b^3 - 2ab^2 + a^2b}{a^2 + 2ab + b^2} = 10 \quad (2.2)$$

3 Geometrie und Trigonometrie, 4P

- Zeichnen Sie eine regelmäßige Form, die den goldenen Schnitt enthält.
- Machen Sie den goldenen Schnitt in der Figur kenntlich und benennen Sie die verwendete Symmetrie.

4 Vektoren, 4P

4.1 Addition, 2P

Addieren Sie die folgenden Vektoren:

$$\begin{pmatrix} 11 \\ 13 \\ 12 \\ 12 \\ 14 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 21 \\ -22 \\ 35 \\ -18 \\ -13 \end{pmatrix} = \quad (4.1)$$

4.2 Multiplikation, 2P

Multiplizieren Sie folgende Vektoren:

$$\begin{pmatrix} 10 \\ 12 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 6 \\ -5 \end{pmatrix} = \quad (4.2)$$

5 Klassische Mechanik, 28P

Im Anhang finden Sie das Datenblatt des Cargolifter CL160, dessen Fertigstellung in der Cargolifter-Luftschiffhalle (heute Tropical Islands) aufgrund von Konkurs nicht mehr erfolgte.

5.1 Auftrieb, 4P

Unter der Annahme, dass der Cargolifter CL160 eine Zylinderform hat, welchen Radius muss der Heliumkörper mindestens haben, um das Gesamtgewicht und die maximale Nutzlast anheben zu können?

5.2 Bewegung, 4P

Welche Strecke kann der Cargolifter CL160 maximal in einer Arbeitsschicht (8h) unter günstigen Bedingungen zurück legen?

5.3 Impuls, 4P

Berechnen Sie den Impuls des Cargolifter CL160 in der oben beschriebenen Situation.

5.4 Energie, 12P

1. Berechnen Sie die kinetische Energie des Cargolifter CL160 bei halber Maximalgeschwindigkeit.
2. Berechnen Sie die potentielle Energie des vollbeladenen Cargolifter CL160 auf maximaler Flughöhe.
3. Was sagt der Energieerhaltungssatz aus?
4. Nennen Sie drei Energieformen.

5.5 Kraft, 4P

Welche Gewichtskraft wirkt auf den Cargolifter CL160 bei maximaler Beladung?

6 Optik, 32 P

6.1 Zeichnung, 16P

1. Zeichnen Sie eine schematische Zerstreuungslinse mit Brennweite 3 cm und einen 9 cm hohen Gegenstand in 12 cm Entfernung zur Linse.
2. Zeichnen Sie nun den Parallelstrahl und den Mittelpunktstrahl ein.
3. Konstruieren Sie das Bild.
4. Benennen Sie alle Teile.
5. Welcher Strahl wird hier nicht betrachtet und warum?

6.2 Linsen und Fehler, 4P

1. Nennen Sie eine Linsenform und ein Linsenmaterial, die in Kombination eine Sammellinse ergeben.
2. Zeichnen Sie diese Linse.
3. Wenn eine Linse Licht je nach Wellenlänge verschieden bricht, wie heißt dieser Fehler?
4. Wie kann dieser vermieden werden?

6.3 Licht und Lichtleiter, 8P

1. Ein Lichtstrahl trifft mit einem Winkel von 30° auf eine Glasplatte. Berechnen Sie den Brechungswinkel.
2. Welche vier Wechselwirkungen treten zwischen Licht und einem Körper auf?

6.4 Spiegel 4P

Bestimmen Sie die Bildweite und -größe für einen 5 cm großen Gegenstand 12 cm vor einem Spiegel.

7 Akustik, 4P

1. Welche Wellenlänge hat Schall mit der Frequenz 440 Hz bei 20°C ?

8 Elektromagnetismus, 4P

Ein Kondensator von $0,5 \mu\text{F}$ wird mit 12 V geladen. Welche Ladung wurde damit gespeichert?

9 Gleichungssysteme, 4P

Lösen Sie das folgende Gleichungssystem:

$$\begin{array}{l} I) \quad a + b + c + d = 4 \\ II) \quad -3a - b + 2c + 2d = -7 \\ III) \quad -2a + 2b - 2c + d = 15 \\ IV) \quad 5a + b - c + 2d = 21 \end{array} \quad (9.1)$$

10 Messung, 12P

Legen Sie ein Messprotokoll der Durchgeführten Messung an. Dabei Betrachten Sie den Messwert und den Messfehler. Bestimmen Sie mit diesen Werten die Dichte von Teflon und geben deren Fehler mit an. Zu diesem verkürzten Versuchsprotokoll gehören:

1. Beschreibung Versuchsaufbau (ggf. mit Skizze)
2. Abschrift der Messwerte
3. Berechnung der Dichte
4. Fehlerbetrachtung (mit Begründung)

Naturkonstanten und weitere Kennwerte

Konstante	Wert
Erdbeschleunigung	9,81 m/s ²
Dichte Luft (bei 20°C)	1,2 kg/m ³
Dichte Wasser	1 kg/l
Dichte Helium	0,1785 kg/m ³
Elementarladung	1,602 · 10 ⁻¹⁹ C
Lichtgeschwindigkeit	3 · 10 ⁸ m/s
Brechungsindex Glas	1,5
Brechungsindex Luft	1
Schallgeschwindigkeit (bei 20°C)	340 m/s
Richtgeschwindigkeit auf Autobahnen	130 km/h
Spezifischer Widerstand Kupfer	0,017 · 10 ⁻⁶ Ωm
Spezifischer Widerstand Porzellan	1 · 10 ¹² Ωm

Größe	Wert
Länge	260 m
Leergewicht	260 t
Ladevolumen	3.200 Kubikmeter
Nutzlast	160 t
Reichweite	10.000 km
Höchstgeschwindigkeit	125 km/h
maximale Flughöhe	2.000 m
Besatzung	10-12 Personen
Traggas	Helium

Tabelle 1: Datenblatt des geplanten Cargolifter CL160