

Einführung in die Physik I (für Nicht-PhysikerInnen)

Probeklausur (Übungen Woche 12)

07 - 11 Januar 2019

Während der Klausur darf jeder *drei, handgeschriebenen* DIN A4 Blätter (bzw. 6 DIN A4 Seiten) mit einer selbstgeschriebenen Kurszusammenfassung, inkl. Formeln und Konstanten, sowie einen Taschenrechner (*ohne* kommunikationsmöglichkeiten – bei Zweifel, bitte die Tutoren den Taschenrechner überprüfen lassen während die Tutorien) benutzen. Smartphones, Handys, Computer und Rechner mit Internet-zugang bzw. Kommunikationsfähigkeiten, sind *nicht* erlaubt.
Bitte schreib Ihre Name und Matrikelnummer *auf jeder Seite*. Seiten ohne Name und Matrikelnummer werden nicht benotet.

Name und Matrikelnummer: _____

Aufgabe:	Punkte:	Erreicht:		Aufgabe:	Punkte:	Erreicht:
1	3			11	15	
2	3			12	15	
3	3			13	15	
4	3			14	15	
5	3			15	15	
6	3			16	15	
7	3			Summe:	90	
8	3					
9	3					
10	3					
Summe:	30					

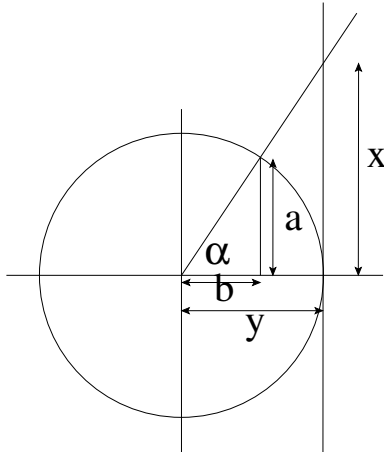
Endsumme: /120

Matrikelnummer:

Name:

1. Der Radius des Kreises in der untenstehenden Abbildung ist 1. Dann gilt das folgende:

(3 Punkte)



- ☐ $\sin = 1, \cos = 0$
- ☐ $\sin \alpha = b/a, \cos \alpha = x/y$
- ☐ $\sin \alpha = a, \cos \alpha = b, \tan \alpha = x/y$
- ☐ $\tan \alpha = a/b, \cos \alpha \approx \alpha$
- ☐ Keine der vorstehenden Antworten
- ☐ Mehrere der vorstehenden Antworten sind richtig.

2. Wie viele signifikante Stellen hat das Ergebnis von

(3 Punkte)

$$\frac{0,0035 \cdot 103}{\sqrt{5200}} + 101$$

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5
- ☐ 6
- ☐ Keine der vorstehenden Antworten

3. Was ist die Lösung der folgenden Gleichung:

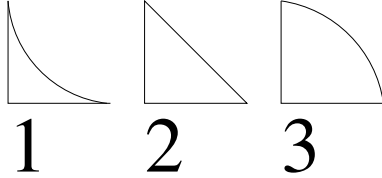
(3 Punkte)

$$\frac{0,00350 \cdot 103}{\sqrt{5200}}$$

- ☐ 0,005
- ☐ $5,0 \cdot 10^{-3}$
- ☐ $4,99 \cdot 10^{-3}$
- ☐ $4,999 \cdot 10^{-3}$
- ☐ Mehrere der vorstehenden Antworten sind richtig.
- ☐ Es kann nicht mit Sicherheit gesagt werden, dass eine der vorstehenden Antworten richtig ist.

4. Welches der Folgenden ist eines der Newton'sche Axiome? (3 Punkte)
- ☐ Die Umlaufbahnen aller Planeten haben die Form einer Ellipse, in deren einem Brennpunkt die Sonne steht.
 - ☐ Die Beschleunigung eines Körpers ist direkt proportional zu der auf ihn wirkenden Gesamtkraft, wobei die Proportionalitätskonstante der Kehrwert der Masse ist. Somit gilt $\vec{F} = m\vec{a}$ mit $\vec{F} = \Sigma \vec{F}_i$.
 - ☐ Bewegt sich ein Teilchen mit der Geschwindigkeit $\vec{v}^A$ in Bezug auf das Bezugssystem A, welches sich selbst mit $\vec{v}_A^B$ bewegt, beträgt die Geschwindigkeit des Teilchens in Bezug auf B: $\vec{v}^B = \vec{v}^A + \vec{v}_A^B$.
 - ☐ Trägheits- oder Scheinkräfte treten auf, wenn sich der Beobachter in einem beschleunigten System befindet. Ein Beispiel dafür ist ein rotierendes System.
 - ☐ Keine der vorstehenden Antworten.
 - ☐ Mehrere der vorstehenden Antworten.
5. Kraft steht zu Drehmoment so wie Masse zu: (3 Punkte)
- ☐ Trägheitsmoment
 - ☐ Winkelbeschleunigung
 - ☐ Drehbewegung
 - ☐ Drehimpuls
 - ☐ Winkelgeschwindigkeit
 - ☐ Keine der vorstehenden Antworten
6. Eine Welle hat der Gleichung $y(x, t) = A \sin(kx - \omega t)$. Wie heißt A in dieser Gleichung? (3 Punkte)
- ☐ die Phase
 - ☐ der Kreisfrequenz
 - ☐ das Wellenzahl
 - ☐ der Schwingungsdauer
 - ☐ die Amplitude
7. Was ist die Phase einer Welle mit Gleichung $y(x, t) = A \sin(kx - \omega t)$? (3 Punkte)
- ☐ $y(x, t)$
 - ☐ A
 - ☐ kx
 - ☐ $kx - \omega t$
 - ☐ ωt
8. Der Kreisfrequenz steht zu der Schwingungsdauer so wie das Wellenzahl zu: (3 Punkte)
- ☐ der Wellenlänge
 - ☐ die Periode
 - ☐ die Frequenz
 - ☐ die Kreisfrequenz
 - ☐ Keine der vorstehenden Antworten

9. Die Abbildung zeigt drei Schienen von denen Kugeln abgerollt werden. Die Kugeln sind alle identisch (3 Punkte) und werden auch gleichzeitig vom oberen der Schienen losgelassen. In welcher Reihenfolge werden die Kugeln unten ankommen?



- ☐ alle gleichzeitig
- ☐ 3 dann 2 dann 1
- ☐ 2 als erste, 1 und 3 erst später
- ☐ 1 dann 2 dann 3
- ☐ Keine der vorstehenden Antworten

10. "Mechanische Energie" ist:

(3 Punkte)

- ☐ die kinetische Energie eines Systems
- ☐ die potentielle Energie eines Systems
- ☐ die Summe der kinetischen und potentiellen Energie eines Systems
- ☐ die elektrische Energie eines Systems
- ☐ die Summe der potentiellen und chemischen Energie eines Systems
- ☐ Mehrere der vorstehenden Antworten sind richtig
- ☐ Keine der vorstehenden Antworten.

Matrikelnummer:

Name:

11. Ein Boot, dass sich mit $15,1 \text{ m/s}$ auf einem ruhigen See bewegt, erzeugt eine Bugwelle mit einem Winkel (15 Punkte) von 14° bezüglich seiner Bewegungsrichtung. Wie groß ist die Geschwindigkeit der Bugwelle?

Matrikelnummer:

Name:

12. Ein Block wird auf einer reibungsfreien Neigung durch ein Kabel still gehalten. (15 Punkte)
- (a) Wie groß sind die Zugkraft im Kabel und die von der Neigung ausgeübte Normalkraft, wenn $\theta = 50^\circ$ und $m = 75 \text{ kg}$? (8 Punkte)
 - (b) Ermitteln Sie die Zugkraft als Funktion von θ und m und überprüfen Sie ihr Ergebnis für die Spezialfälle $\theta = 0^\circ$ und $\theta = 90^\circ$ auf Plausibilität. (7 Punkte)

Matrikelnummer:

Name:

-
13. Galileo Galilei zeigte, dass die Reichweite von zwei Geschossen, die den Abschusswinkel von 45° um (15 Punkte)
den gleichen Betrag über- und unterschreiten, auf ebenem Feld unter Vernachlässigung der Luftreibung
jeweils gleich ist.
- (a) Beweisen Sie Galileis Aussage. (10 Punkte)
- (b) Falls die Luftreibung nicht vernachlässigbar ist, aber proportional zur Länge der Flugbahn: Unter (5 Punkte)
welchem Abschusswinkel wird das Geschoss dann eine größere Reichweite haben – bei 40° oder
bei 50° ?

Matrikelnummer:

Name:

-
14. Ein langes Seil mit einer linearen Massendichte von $0,23 \text{ kg/m}$ unterliegt einer konstanten Spannkraft von 12 N . Ein Motor am Punkt $x = 0$ bewegt harmonisch ein Ende des Seils mit $3,5$ Schwingungen pro Sekunde und einer Amplitude von $5,3 \text{ cm}$. (15 Punkte)
- (a) Wie groß ist die Wellengeschwindigkeit? (4 Punkte)
 - (b) Wie groß ist die Wellenlänge? (4 Punkte)
 - (c) Wie groß ist der maximale transversale Impuls eines $1,0 \text{ mm}$ langen Segments des Seils? (4 Punkte)
 - (d) Wie groß ist die maximale resultierende transversale Kraft auf ein $1,0 \text{ mm}$ langes Segment des Seils? (3 Punkte)

Matrikelnummer:

Name:

15. Wir betrachten die Coulomb-Kräfte in einen zwei-dimensionalen Raum die von N Ladungen q_i ausgeübt (15 Punkte) werden auf eine Probeladung q . Die Ladungen q_i befinden sich auf den Positionen $(x_i; y_i)$ und die Probeladung q befindet sich auf der Position $(x; y)$. Zeigen Sie, dass die allgemeine, vektorielle Form der Gesamtcoulomb-Kraft auf die Ladung q wie folgend ist:

$$\vec{F} = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^N \frac{q_i}{D_i^3} \left[(x - x_i) \hat{x} + (y - y_i) \hat{y} \right],$$

mit $D_i = \sqrt{(x - x_i)^2 + (y - y_i)^2}$ dem Abstand zwischen der i -ten Ladung und der Probeladung.

Matrikelnummer:

Name:

16. Die Abbildung zeigt einen kartesischen Taucher. Er besteht aus einem kleinen, unten offenen Röhrchen, (15 Punkte) das oben geschlossen ist und eine Luftblase enthält. Das Röhrchen befindet sich in einer teilweise mit Wasser gefüllten Kunststoffflasche. Normalerweise schwebt der Taucher oben in der Flasche; wenn man aber die Flasche kräftig drückt, dann sinkt er.

Berechnen Sie, wie viel die Flasche eingedrückt werden muss, um den Taucher sinken zu lassen. Genauer gesagt suchen wir das Verhältnis der Volumenabnahme zu dem Anfangsvolumen. Nehmen Sie dazu an, dass das Anfangsvolumen $1,0001$, bzw. $1,000 \text{ dm}^3$ ist. Am Anfang sind $5,000\%$ dieses Volumens mit Luft und der Rest mit Wasser gefüllt. Die Massendichte von Luft beträgt $1,293 \text{ kg/m}^3$ und die Massendichte des Wassers ist $997,0 \text{ kg/m}^3$. Wasser ist inkompressibel, d.h. Sie können annehmen, dass die Dichte des Wassers während des Experiments konstant bleibt. Sie können außerdem annehmen, dass die Massendichte von dem Material des Tauchers auch $997,0 \text{ kg/m}^3$ ist.

