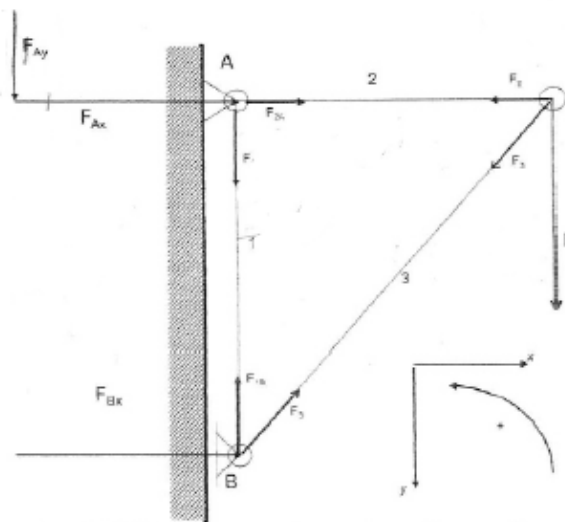


Vorlesung Mechanik - 1. Teil

1. (3 Punkte) Single-Choice Frage: SI-Einheiten den physikalischen Größen zuordnen
2. (3 Punkte) Berechne für die in der Abbildung angegebene Anordnung die auftretenden Lagerkräfte in A und B, wenn mit der Kraft F belastet wird. Die Stäbe 1,2 haben die Länge a und Stab 3 die Länge $\sqrt{2}a$. Benutze dabei die in der Abbildung angegebenen positiven Richtungen. Zeichne die Ergebnisse in der Abbildung ein und gib bei den Stäben an, ob sie auf Zug oder Druck beansprucht werden.



3. (3 Punkte) Multiple-Choice Frage: Eine mit einer bestimmten Geschwindigkeit bewegte Masse (z.B. ein Auto) stößt unelastisch auf eine zweite gleiche, und zwar ruhende Masse. Die Richtigen Aussagen sollen angekreuzt werden.
4. (3 Punkte) Gib die Newton'sche Grundgleichung für die lineare Bewegung und die Rotation in Vektorform an. Gehe dabei von der aus der Beobachtung gewonnenen Beziehung für die lineare Bewegung aus und leite unter Verwendung des Ortsoperators \vec{r} die Beziehung für die Rotation ab. Verwende dabei die Symbole \vec{F} , \vec{p} , \vec{T} , \vec{l} in ihrer üblichen Bedeutung.
5. (3 Punkte) Single-Choice Frage: Wie hängt die Gravitationskonstante G mit der Erdbeschleunigung g zusammen?
6. Bestimme das Trägheitsmoment von Erde und Mond bezogen auf den gemeinsamen Schwerpunkt. Benütze dazu den mittleren Abstand a von Mond- und Erdmittelpunkt von 384.000 km , die homogene Masse der Erde $m_e = 5,9736 \cdot 10^{24} \text{ kg}$, den Radius der Erde $r_e = 6368 \text{ km}$ und des Mondes $r_m = 1738 \text{ km}$. (Zeichne eine Skizze!) Führe die Berechnung auf 1 Stelle gerundet mit den entsprechenden Zehnerpotenzen durch! (Hinweis: Trägheitsmoment einer Kugel: $\frac{2}{5}r^2m$)
7. (3 Punkte) Multiple-Choice-Frage: Auf der Erde wird ein Geschoss horizontal parallel zur N-S-Richtung auf einen nahe gelegenen Zielpunkt abgefeuert. Auch wenn keine Auswirkung der Gravitation und des Luftwiderstandes vorhanden wären, kann das Geschoss den Zielpunkt nicht treffen. Welche der folgenden Aussagen sind richtig?
8. (3 Punkte) Im Labor werden zwei Teilchen auf jeweils 90% der Lichtgeschwindigkeit beschleunigt und aufeinander geschossen. Mit welcher Relativgeschwindigkeit sieht das eine Teilchen das andere auf sich zukommen? Wie groß sind für die Teilchen bezogen auf das Laborsystem Längenkontraktion und Zeitdilatation? (Runde bei der Berechnung soweit, dass ohne Taschenrechner eine recht genaue Schätzung angegeben werden kann.)

9. (max. 3 Punkte) Multiple-Choice-Frage: Eigenschaften einer Flüssigkeit, Kapillareffekt
10. (3 Punkte) Ein Körper mit der Masse m liegt im Schwerfeld an der Erdoberfläche auf einer Ebene. Diese Ebene wird aus der Horizontalen um den Winkel α gekippt. Bei Erreichen dieses Winkels α beginnt der Körper auf der Ebene hinunterzurutschen. Er benötigt dann für eine Strecke s genau die Zeit t . Wie groß sind der Haftreibungskoeffizient μ_{ff} und der Gleitreibungskoeffizient μ_G ? (Gleitreibung soll nicht von der Geschwindigkeit abhängen)
11. (max. 3 Punkte) Multiple-Choice-Frage: unterschiedliche Zylinder rollen auf einer schiefen Ebene.
12. (3 Punkte) Wie groß ist das Direktionsmoment eines 5 m langen runden Drahtes, welcher 2 mm Durchmesser besitzt? Der Torsionsmodul beträgt 12000 MPa (N/mm^2). Mit welcher Frequenz (nicht Kreisfrequenz) schwingt eine im Mittelpunkt daran aufgehängte Scheibe mit dem Durchmesser von 20 cm und einem Gewicht von 20 g? (Bem: D_r und $I_{Zylinder}$ sind angegeben)
13. (3 Punkte) Ein isotropes elastisches Medium der Dichte $3,3 \text{ kg}/\text{dm}^3$ hat einen Elastizitätsmodul $E = 6 \text{ GPa}$ und eine Querkontraktion $\mu = 0,2$. Welche Wellenlänge beobachtet man bei einer elastischen Transversalwelle und bei einer elastischen Longitudinalwelle, wenn man eine Frequenz von 100 kHz benutzt?
14. (3 Punkte für die richtige Antwort) Single-Choice zum Thema Bernoulli-Gleichung
15. (max. 3 Punkte) Multiple-Choice-Frage zum Thema Wärmelehre
16. (3 Punkte) Ein ideales Gas ist in einem Zylinder mit der Querschnittsfläche A eingeschlossen, dessen oberes Ende durch einen frei beweglichen Kolben abgeschlossen ist. Das Gas wird durch diesen Kolben durch den äußeren Luftdruck auf konstantem Druck p gehalten. Bei der Temperatur T_1 hat das Gas in dem Zylinder eine Länge von l_1 . Nun erwärmt man das Gas und der Kolben wird durch die Ausdehnung des Gases verschoben, bis die Länge des erwärmten Gases l_2 ist. Welche Temperatur T_2 hat nun das Gas?
17. (3 Punkte) Ein kalorisches Kraftwerk benützt einen auf $T_1 = 800 \text{ K}$ erhitzten Wasserdampf mit einem Druck von 100 bar, welcher in der Turbine expandiert und auf $T_2 = 400 \text{ K}$ abkühlt. Welche Heizleistung P_H ist mindestens erforderlich, wenn 1 MV Strom erzeugt werden soll?
18. (max. 3 Punkte) Multiple-Choice-Frage über Wärmetransport