

Mechanik 1

Klasse 10 - 11

1. Die mittlere Entfernung Sonne – Erde beträgt $1,5 \cdot 10^8$ km . Welche Zeit benötigt das Licht ($c = 3 \cdot 10^8$ m / s) von der Sonne bis zur Erde?
2. Ein LKW-Fahrer muss eine Ladung Fisch von Cuxhaven nach Berlin (480 km) transportieren. Welche Zeit spart er ein, wenn er nicht mit seiner sonst üblichen Durchschnittsgeschwindigkeit 80 km / h sondern mit 90 km / h fährt?
3. Ein Motorrad fährt in der ersten Hälfte seiner Fahrzeit mit einer Geschwindigkeit von 90 km / h , in der zweiten Hälfte der Fahrzeit mit 60 km / h . Berechnen Sie die mittlere Geschwindigkeit während der gefahrenen Zeit.
4. Ein Radfahrer macht eine Radtour. Bergauf ist seine Geschwindigkeit konstant 8 km / h , bergab (gleicher Weg zurück) konstant 30 km / h . Wie groß war seine mittlere Geschwindigkeit, wenn er wieder am Ausgangspunkt angekommen ist?
5. Ein Autofahrer fährt die erste Hälfte einer Strecke mit einer konstanten Geschwindigkeit von 30 km / h . Wie groß muss seine Geschwindigkeit in der zweiten Hälfte sein, damit er insgesamt auf eine mittlere Geschwindigkeit von 60 km / h kommt?
6. Ein Pkw erhöht seine Geschwindigkeit innerhalb von 10 s von 65 km / h auf 100 km / h . Wie groß ist seine Beschleunigung? Welcher Weg wird während des Beschleunigungsvorgangs zurückgelegt?
7. Ein Auto fährt mit einer Geschwindigkeit von 72 km / h . Der Fahrer muss wegen eines Hindernisses plötzlich abbremsen. Vom Erfassen der Gefahr bis zur Betätigung der Bremse vergeht eine Sekunde. Dann bringt er das Fahrzeug in weiteren 1,5 Sekunden zum Stehen. Welchen Weg hat das Auto in den 2,5 s insgesamt zurückgelegt?
8. Bei einem Fallschirmsprung öffnet sich der Fallschirm des Springers nicht. Wenn die Reibungskraft der Luft gleich der Anziehungskraft der Erde ist, fällt der Springer mit einer konstanten Geschwindigkeit von 220 km / h zur Erde und landet zufällig in einer Schneewehe. Angenommen, der Springer hat eine Überlebenschance, wenn die Abbremsung im Schnee nicht größer als 30 g ist. Welche Höhe muss dann die Schneewehe haben?
9. Zwei Autos fahren mit der konstanten Geschwindigkeit 60 km / h hintereinander her. Das vorausfahrende Auto erreicht bei einer Vollbremsung die Verzögerung $-10,0$ m / s² , das hintere nur eine Verzögerung von $-6,0$ m / s² . Berechnen Sie, welchen Sicherheitsabstand das 2. Fahrzeug, bei einer Reaktionszeit von 0,80 s einhalten muss.
10. Beim Schuss mit einem Gewehr wird die Kugel im Lauf (Länge 85 cm), mit $5,4 \cdot 10^5$ m / s² beschleunigt. Berechnen Sie die Beschleunigungsdauer in s und die Geschwindigkeit der Kugel beim Verlassen des Gewehrlaufes in km/h. (Es ist eine konstante Beschleunigung anzunehmen).

Mechanik 1

Klasse 10 - 11

11. Ein Hubschrauber fliegt mit 100 km/h von West nach Ost. Die Eigengeschwindigkeit beträgt 216 km/h und es herrscht ein Ostwind der Geschwindigkeit 10 m/s. Wie lange braucht der Hubschrauber für den Hin- und Rückflug? Kann der Zeitverlust beim Hinflug (Gegenwind) durch den gleichstarken Rückenwind beim Rückflug wieder aufgeholt werden? (Ostwind bedeutet. Der Wind kommt aus dem Osten und weht nach Westen)
12. Welche Strecke legt eine Rakete in den nächsten 2,5 s zurück, nachdem sie die Geschwindigkeit 900 m / s erreicht hat und ihre Beschleunigung 45 m / s^2 beträgt?
13. Ein Boot überquert mit 4,2 km / h Geschwindigkeit einen 70 m breiten Fluß. Die Ankunft des Bootes am gegenüberliegenden Ufer liegt 27 m stromabwärts. Wie groß ist die Strömungsgeschwindigkeit des Wassers?
14. Aus einer waagerechten Röhre in 2 m Höhe über dem Erdboden tritt ein Wasserstrahl mit der Anfangsgeschwindigkeit 16 m / s ins Freie. In welcher Entfernung trifft der Strahl auf den Boden?
15. Mit welcher Geschwindigkeit muss eine unter 45° abgeschossene Gewehrkugel den Lauf verlassen, um eine Höhe von 500 m zu erreichen?
16. Von einem Turm der Höhe H wird ein Ball mit der Anfangsgeschwindigkeit v_0 senkrecht nach oben geworfen. Bei einem zweiten Wurf wird derselbe Ball mit der gleichen Anfangsgeschwindigkeit v_0 senkrecht nach unten geworfen. In welchem Fall trifft der Ball mit der größeren Endgeschwindigkeit auf der Erdoberfläche auf? (Luftreibung bleibt unberücksichtigt).
17. Ein Kunstflieger fliegt im Sturzflug mit einer Geschwindigkeit von 540 km / h . Mit welchem kleinsten Kreisradius darf er die Maschine abfangen, damit die auftretende Beschleunigung 10 g nicht überschreitet?
18. Die Bahn der Erde um die Sonne kann annähernd als ein Kreis mit dem Radius $1,5 \cdot 10^8 \text{ km}$ angenommen werden. Wie groß ist die Bahngeschwindigkeit der Erde?
19. Um wie viel Prozent ist die Gewichtskraft eines Menschen am Nordpol höher als am Äquator? (Man gehe von einer perfekten Erdkugel aus; $d_{\text{Erde}} = 12750 \cdot 10^3 \text{ m}$; Erdumdrehungszeit: 24 h / 86400 s ; Fallbeschleunigung überall: $9,81 \text{ m / s}^2$)
20. Um wie viel Prozent ist eine Masse, die sich mit halber Lichtgeschwindigkeit bewegt, größer als ihre Ruhemasse?
21. Welche Beschleunigung erfährt ein Körper der Gewichtskraft 50 N durch eine Kraft von 1 N?
22. Zwei Massen von 1 kg und 0,5 kg sind mit einer dünnen Schnur verbunden, die über ein Laufaufrad mit fester Achse reibungsfrei geführt ist. Wie groß ist die Beschleunigung der beiden Massen? (Schnur und Rolle werden als masselos angenommen)

Mechanik 1

Klasse 10 - 11

23. Ein Raketenschlitten der Masse 400 kg wird durch eine konstante Kraft von 50 kN horizontal beschleunigt. In welcher Zeit erreicht er eine Geschwindigkeit von 126 km/h ?
24. Ein Satellit umrundet die Erde auf einer kreisförmigen Bahn in einer Höhe von 7150 km (gemessen vom Erdmittelpunkt). Wie groß ist seine Umlaufzeit bei angenommener konstanter Fallbeschleunigung?
25. Welche Schubkraft muss der Treibsatz einer Rakete entwickeln, damit sie 10 Sekunden nach ihrem senkrechten Start eine Höhe von 200 m erreicht? Die Raketenmasse von $3 \cdot 10^3$ kg soll als konstant angenommen werden.
26. Ein Holzquader der Masse 200 g rutscht eine schiefe Ebene mit dem Neigungswinkel 30° herab. Mit welcher Kraft drückt er auf die Unterlage? Wie groß ist seine Beschleunigung für einen Reibungsfaktor 0,2?
27. Eine Palette ($m = 16$ kg) steht auf einer um 12° gegen die Horizontale geneigten Rampe. Der Reibungsfaktor wird mit 0,5 angenommen. Welche Zugkraft ist bei gleichförmiger Aufwärtsbewegung erforderlich? Welche Zugkraft muss bei einer gleichförmigen Abwärtsbewegung aufgewendet werden? Unter welchem Winkel müsste die Rampe geneigt sein, damit die Kiste gerade noch gleitet?
28. Die Kurve einer Fahrbahn ist kreisförmig mit einem Krümmungsradius von 250 m und einer starken Überhöhung (Neigung) von 10° gegen die Horizontale. Für welche Geschwindigkeit ist diese Neigung optimal?
29. Berechnen Sie den Reibungsfaktor zwischen den Autoreifen und dem Asphalt einer Straße, wenn das Fahrzeug eine kreisförmige Kurve mit dem Radius 200 m und einer Geschwindigkeit von 100 km/h durchfährt (keine Überhöhung der Fahrbahn).
30. Berechnen Sie die potenzielle Energie in kWh, die 1 m^3 Wasser in einer Höhe von 200 m über dem Erdboden hat.
31. Welche Bewegungsenergie (in kWh) besitzt ein Kraftfahrzeug der Masse 1000 kg bei einer Geschwindigkeit von 50 km/h ?
32. Ein InterCity, Gewichtskraft 6 MN, wird in 4 Minuten von der Geschwindigkeit 4 m/s auf die Geschwindigkeit 20 m/s beschleunigt. Wie groß ist die Beschleunigungsarbeit (in kWh)?
33. Eine Schraubenfeder wird durch eine Kraft von 200 N um 40 cm gedehnt. Wie groß ist die Spannarbeit (in kWh)?

Mechanik 1

Klasse 10 - 11

34. Eine Pumpe soll in einer Minute 6 m^3 Wasser in eine Höhe von 12 m heben. Welche Leistung in kW muss der Pumpenmotor abgeben, wenn der Wirkungsgrad der Pumpe bei 60% liegt?
35. Welche Energie steckt in einem 1 m langen und 10 N schweren mathematischen Pendel, das mit einer Auslenkung von 30° schwingt?
36. Über eine 2 m lange Rampe soll ein Fass mit einer Gewichtskraft von 1,5 kN auf eine Höhe von 1 m gerollt werden. Die Reibungszahl sei 0,15. Wie groß ist die zu verrichtende Arbeit an dem Fass?
37. Berechnen Sie die Geschwindigkeit eines Pkw kurz vor einer abrupten Abbremsung, wenn die blockierenden Räder eine Bremsspur von 20 m hinterliessen, und eine Reibungszahl von 0,5 angenommen wird?
38. An einem elastischen Pendel schwingt eine Masse von 1 kg mit einer Amplitude von 10 cm auf und ab. Die Federkonstante beträgt 400 N/m (kg/s^2). Wie groß ist die Geschwindigkeit der Masse beim Durchgang durch die Nulllage?
39. Eine aus der Höhe h herabfallende Kugel der Gewichtskraft 0,5 N, drückt eine Feder mit der Federkonstanten 50 N/m um 10 cm zusammen. Wie groß ist die Geschwindigkeit der Kugel beim Aufprall und wie groß ist die Fallhöhe?
40. Ein Versuchswagen rollt (aus der Ruhe heraus) eine 200 m lange Strecke, deren Gefälle 4% beträgt, abwärts und anschließend auf einer gleich großen Steigung wieder nach oben. Die Fahrwiderstandszahl beträgt überall $\mu = 0,03$. Welche Strecke legt der Wagen auf der Steigung zurück?
41. Ein Schlitten fährt vom Stand weg einen schneebedeckten Hang (Neigung 10°) hinab und erreicht nach 40 m eine Geschwindigkeit von 10 m/s . Wie groß ist die Reibungszahl des Schlittens auf dem Schneehang?
42. Die Kraft 10 kN wirkt während 1 ms auf eine von Masse 1 kg ein. Wie groß ist die dadurch erreichte Geschwindigkeit?
43. Ein Pkw ($m_1 = 800 \text{ kg}$) stößt mit 36 km/h in Fahrtrichtung unelastisch auf einen anderen Pkw ($m_2 = 600 \text{ kg}$), der eine Geschwindigkeit von 30 km/h hat. Beide Fahrzeuge bleiben nach dem Aufprall verhakt und bewegen sich gemeinsam weiter. Wie groß ist die gemeinsame Geschwindigkeit, bevor die Bremsen greifen?
44. Bei einem Versuch wird eine Gewehrkuugel mit der Geschwindigkeit v in einen Bleiklotz geschossen, der an einem dünnen Draht hängt. Wie groß ist der Auslenkwinkel des Pendels in Abhängigkeit von den beiden Massen, der Geschwindigkeit der Gewehrkuugel und der Pendellänge?

Mechanik 1

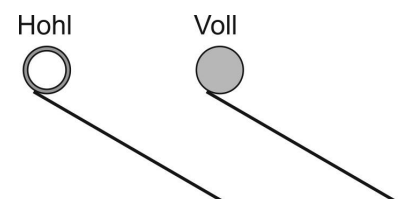
Klasse 10 - 11

45. Ein Geschöß von 8 g Masse wird mit der Geschwindigkeit 900 m / s aus einem Gewehr mit 5 kg Masse abgefeuert. Mit welcher mittleren Kraft muss die Schulter den Gewehrkolben abfangen, um ihn nach 4 cm zum Stillstand zu bringen?
46. Auf einer langen, horizontalen Schiene sitzt ein Wagen, auf dem ein Holzklotz befestigt ist. In diesen Klotz wird durch eine Pistole eine Kugel geschossen. Der Wagen bewegt sich zusammen mit dem Holzklotz und der Kugel auf der Schiene und kommt erst in 5,5 m zum Stehen. Wie groß war die Geschwindigkeit der Kugel beim Eindringen in den Holzklotz?
Masse Klotz + Wagen: 600 g; Masse Kugel: 10 g; Reibungszahl 0,4
47. Zwei Körper mit den Massen 50 g und 300 g fliegen im Weltraum und stoßen vollkommen unelastisch zentral zusammen (bleiben nach dem Aufprall zusammen). Der leichtere Körper hatte vor dem Aufprall eine Geschwindigkeit von 10 m / s , der schwerere eine von 6 m / s . Wie groß ist der beim Aufprall auftretende „Verlust“ an kinetischer Energie?
48. Ein vorausfahrendes Fahrzeug 1 ($m_1 = 12 \text{ kg}$) bewegt sich auf einer geraden Strecke. Von hinten kommt auf derselben Strecke ein zweites Fahrzeug 2 ($m_2 = 5 \text{ kg}$) mit $v_2 = 8 \text{ m/s}$ und stößt mit dem vorausfahrenden Fahrzeug 1 elastisch zusammen. Beim Zusammenstoß kommt das Fahrzeug 2 zur Ruhe. Welche Geschwindigkeit v_1 hat das vorausfahrende Fahrzeug 1 vor und welche Geschwindigkeit u_1 hat es nach dem Zusammenprall?
49. Die Masse der Erde ist 81-mal so groß wie die Mondmasse. Der Abstand Erde – Mond beträgt im Mittel etwa $385 \cdot 10^3 \text{ km}$. In welchem Abstand vom Erdmittelpunkt befindet sich der gemeinsame Schwerpunkt (das Baryzentrum)? Näherungsweise können Erde u. Mond als punktförmige Massen angenommen werden.
50. Ein 2 - achsiger, 10 m langer Güterwaggon der Bahn (Masse 12,5 t) muss mit einem Kran am vorderen Ende 20 cm hochgehoben werden. Der Achsabstand beträgt 5,4 m, die Achsen sind symmetrisch unter dem Waggon angebracht. Welche Kraft ist erforderlich um den Güterwaggon vorne anzuheben?
51. Das im Jahr 1897 in Betrieb genommene Riesenrad im Wiener Prater benötigt für einen ununterbrochenen Umlauf 4,25 Minuten. Die Umfangsgeschwindigkeit am größten Durchmesser des Rades beträgt dabei 2,7 km/h. Wie groß sind
a) die Umdrehungsfrequenz (Drehzahl)?
b) die Winkelgeschwindigkeit?
c) der Raddurchmesser?

Mechanik 1

Klasse 10 - 11

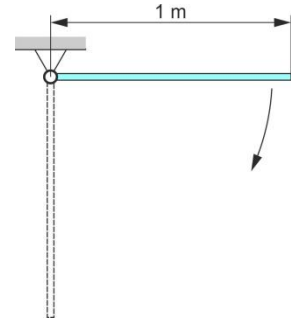
52. Ein Nachrichtensatellit umkreist die Erde auf einer geostationären Umlaufbahn. Die Umlaufzeit des Satelliten entspricht genau der Rotationsdauer der Erde. Der Abstand zum Erdmittelpunkt beträgt 42254 km. Wie groß sind
- die Winkelgeschwindigkeit?
 - die Bahngeschwindigkeit des Satelliten (in m/s)?
53. Eine kleine Kugel der Masse 350 g wird an einem Faden auf einer Kreisbahn herumgeschleudert. Die Kreisbahn hat einen Radius von 0,6 m und liegt in einer vertikalen Ebene. Nun wird die Umlaufgeschwindigkeit kontinuierlich so lange erhöht, bis der Faden bei einer Belastung von 60 N reißt. ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)
- In welcher Position befindet sich die Kugel, wenn der Faden die maximale Belastung erfährt (und reißt)?
 - Welche Bahngeschwindigkeit hat die Kugel an dieser Stelle?
54. Ein Rad dreht sich mit einer Winkelgeschwindigkeit von $12\pi \text{ s}^{-1}$. Welche Zeit vergeht, wenn es bei gleichförmig verzögerter Bewegung bis zum Stillstand noch 72 Umdrehungen macht?
55. Welche Energie steckt in einem Schwungrad von 1,8 t Masse und 1,6 m Durchmesser bei einer Drehzahl von 100 / min? (Die Masse sei homogen verteilt) Wie groß ist die Energie, wenn die Masse näherungsweise im äußeren Radkranz vereinigt angenommen wird?
56. Ein homogener Vollzylinder mit einer Masse von 15 kg und dem Radius 20 cm rollt auf einer horizontalen Ebene mit der Winkelgeschwindigkeit $\omega = 4 \text{ s}^{-1}$. Welche Bewegungsenergie hat der Zylinder?
57. Die Erde hat eine Bahngeschwindigkeit von etwa 30 km / s. Wie viel mal größer ist die Translationsenergie der Erde gegenüber ihrer Rotationsenergie? (Erdradius 6400 km; Die Erdkugel ist als homogene Kugel anzunehmen)
58. Für einen Versuch werden die Felgen eines Fahrradrades (64 cm Durchmesser) mit Blei ausgegossen. Dadurch hat das Rad eine Masse von 25 kg. Es wird durch einen Motor, der eine konstante Leistung von 0,3 kW abgibt, in Rotation versetzt. Welche Zeit benötigt der Motor, um das Rad auf eine Drehzahl von 300 / min. zu bringen?
59. Eine Kreisscheibe (flacher Vollzylinder) von 8 kg Masse und 0,5 m Durchmesser soll aus dem Stillstand innerhalb von 0,4 s einmal herumgedreht werden. Welche Kraft muss hierbei tangential am Umfang angreifen? (Lagerreibung unberücksichtigt)
60. Ein Voll- und ein Hohlzylinder rollen (ohne zu gleiten) eine schiefe Ebene hinunter. Ihre Massen und Ihre Außendurchmesser sind identisch. Wie verhalten sich die Geschwindigkeiten und die Zeiten?



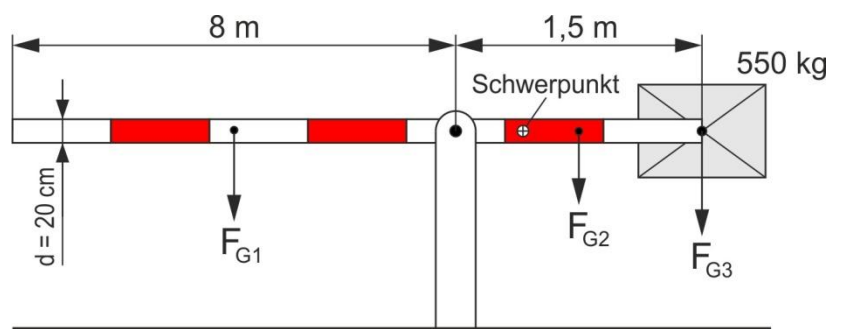
Mechanik 1

Klasse 10 - 11

61. Ein dünner Stab der Länge 1 m ist an einem Ende drehbar gelagert. Er wird aus horizontaler Lage fallen gelassen. Welche Geschwindigkeit hat der Endpunkt des Stabes beim Durchlauf durch die vertikale Lage?



62. Der Schlagbaum einer Bahnschranke ist 9,5 m lang und hat einen Durchmesser von 20 cm. Die zylindrische Stange ist aus Vollholz der Dichte 800 kg/m^3 hergestellt.



- Am rechten Ende der Stange ist ein Gegengewicht der Masse 550 kg angebracht. Der Drehpunkt hat einen Abstand von 1,5 m zum rechten Stangenende und zugleich 1,5 m zum Schwerpunkt des Gegengewichtes (vgl. Skizze). Einflüsse durch Reibung bleiben bei den folgenden Rechnungen unberücksichtigt.
- Welchen Abstand von der Schlagbaumspitze hat der Gesamtschwerpunkt?
 - Wie groß ist das Trägheitsmoment der Schranke?
 - Mit welcher Winkelbeschleunigung hebt sich der Schlagbaum, wenn er aus der Horizontalen freigegeben wird?
 - Berechnen Sie die Winkelgeschwindigkeit in der Vertikalen (Energiesatz). Wie groß ist dann die Geschwindigkeit der Schrankenspitze?

63. Von einer ruhenden Drehscheibe aus wird eine Kugel der Masse 10 kg mit der Geschwindigkeit 3 m/s so abgestoßen, dass sie tangential im Abstand 21 cm zur Drehachse davonfliegt. Das Trägheitsmoment der Drehscheibe liegt bei 1 kg m^2 . Wie groß ist die durch den Rückstoß erzeugte Drehzahl der Drehscheibe?

