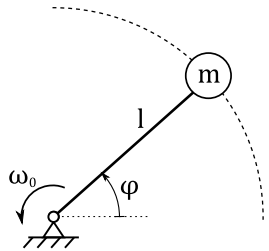


**Fragenkatalog zur mündlichen Prüfung Mechanik II / Kinematik und Dynamik
Prof. Popov**

Punktkinematik

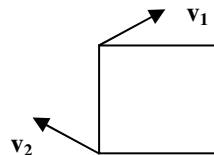
1. Wieviele Freiheitsgrade hat ein Punkt im Raum?
2. Was ist ein kartesisches Koordinatensystem, was ein Polarkoordinatensystem, ein Zylinderkoordinatensystem, ein Kugelkoordinatensystem?
3. Was ist Geschwindigkeit, was ist Beschleunigung, was ist Winkelgeschwindigkeit?
4. Was ist Bahnbeschleunigung? Was ist Zentripetalbeschleunigung?
5. Leiten Sie die Formel für die Zentripetalbeschleunigung her.
6. Wie ergeben sich Bahn- und Zentripetalbeschleunigung für das folgende Beispiel?



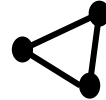
7. Wie bestimmt man bei gegebener Koordinate als Funktion der Zeit die Geschwindigkeit und die Beschleunigung?
8. Wie bestimmt man bei der gegebenen Beschleunigung als Funktion der Zeit die Geschwindigkeit und die Koordinate?
9. Wie bestimmt man bei der gegebenen Beschleunigung als Funktion der Geschwindigkeit die Geschwindigkeit und die Koordinate?

Kinematik des starren Körpers

10. Wie viele Freiheitsgrade hat ein starrer Körper?
11. Welche Bewegungsarten kann ein starrer Körper ausführen?
12. Was ist der Vektor der Winkelgeschwindigkeit?
13. Wie lautet die Eulersche Geschwindigkeitsformel?
14. Was ist die ebene Bewegung eines starren Körpers?
15. Was ist die momentane Drehachse?
16. Eine beliebige Bewegung eines starren Körpers kann als eine Translation und eine darauffolgende Rotation bezüglich eines Bezugspunktes dargestellt werden. Hängen die Translationsbewegung und der Drehwinkel eines starren Körpers von der Wahl des Bezugspunktes ab?
17. Finden Sie den Momentanpol für das folgende System.



18. Bestimmen Sie die Freiheitsgrade folgenden Systems
 - Wie viele Koordinaten können Sie aufstellen?
 - Wie viele kinematische Beziehungen benötigen Sie?

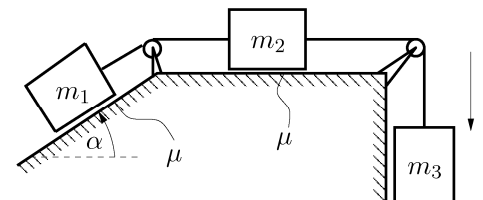


Newtonsche Gesetze

19. Formulieren sie die drei Newtonschen Gesetze.
20. Welche Gleichung wird als „Bewegungsgleichung“ bezeichnet?
21. Was ist das Trägheitsmaß von Körpern bei translatorischer Bewegung?
22. Was ist ein Inertialsystem?
23. Wie werden die Integrationskonstanten bei Integration von Bewegungsdifferentialgleichungen bestimmt?
24. Formulieren Sie die Gesetze für den freien Fall von Körpern.
25. Nach welchen Gesetzen verläuft die horizontale und die vertikale Bewegung eines Körpers beim schiefen Wurf? Auf welcher Bahn bewegt er sich? Bei welchem Wurfwinkel ist die Flugweite am größten?
26. Welche Kräfte kennen Sie?
27. Was sind Zwangskräfte und was sind eingeprägte Kräfte? Nennen Sie Beispiele.
28. Was sind Widerstandskräfte? Welche Widerstandskräfte kennen Sie?
29. Welchen Betrag und welche Richtung haben die Coriolis- und die Zentrifugalkraft?
30. Worin besteht das Relativitätsprinzip der klassischen Mechanik?
31. An welchen Orten auf der Erdoberfläche hat die Gewichtskraft den maximalen und den minimalen Wert?
32. Warum werden fallende Körper nach Osten abgelenkt?

Impulssatz

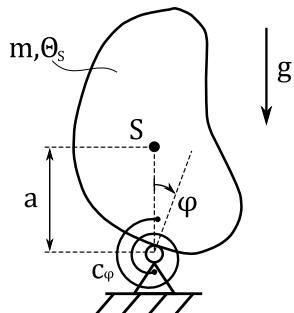
33. Was sind innere und äußere Kräfte?
34. Was ist der Schwerpunkt eines Systems von Massenpunkten, und wie werden seine Koordinaten berechnet?
35. Formulieren Sie den Schwerpunktsatz.
36. Welche Bewegung eines starren Körpers kann man als Bewegung eines Massenpunkts mit der Masse des Körpers betrachten? Warum?
37. Unter welchen Bedingungen bleibt der Schwerpunkt eines Systems in Ruhe, und unter welchen Bedingungen bewegt er sich gleichförmig und gradlinig?
38. Geben Sie Beispiele für den Schwerpunktsatz. Zeigen Sie die Anwendung des Schwerpunktsatzes an dem folgenden System.



39. Wie definiert man Impuls?
40. Was ist ein Kraftstoß?
41. Formulieren Sie den Impulssatz in der Differential- und Integralform.
42. Wie groß ist der Impuls eines Schwungrades, das sich um eine unbewegte, über den Schwerpunkt gehende Achse dreht?
43. Unter welchen Bedingungen ändert sich der Impuls eines mechanischen Systems nicht? Unter welchen Bedingungen ändert sich die Projektion des Impulses auf eine gegebene Achse nicht?
44. Was ist ein Rückstoß? Geben Sie Beispiele für den Rückstoß an.
45. Können innere Kräfte den Impuls des gesamten Systems ändern? Und den eines Teils davon?
46. Was ist ein Körper mit veränderlicher Masse?
47. Wie sieht die Bewegungsgleichung für einen Körper mit veränderlicher Masse aus?
48. Schreiben Sie die Bewegungsgleichung für eine Rakete auf und integrieren Sie diese Gleichung.

Drehimpulssatz

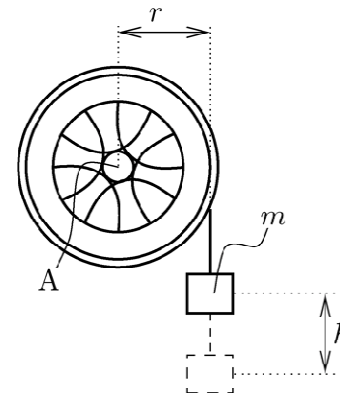
49. Was ist das Trägheitsmoment eines starren Körpers bezüglich einer Achse?
50. Welche Einheit hat das Trägheitsmoment?
51. In welchem Zusammenhang stehen Trägheitsmomente eines Körpers bezüglich zweier paralleler Achsen (Satz von Steiner)?
52. Wie berechnet man das Trägheitsmoment eines starren Körpers bezüglich einer beliebigen Achse?
53. Was sind Hauptträgheitsachsen und Hauptträgheitsmomente eines starren Körpers?
54. Wie definiert man den Drehimpuls (Drall)?
55. Bei welcher Lage des Impulses eines Massenpunktes ist sein Drehimpuls bezüglich einer Achse gleich Null?
56. Formulieren Sie den Drehimpulssatz (Drallsatz).
57. Zeigen Sie die Anwendung des Drehimpulssatzes (Drallsatzes) an dem folgenden System.



58. Warum liegt die Bahn eines Planeten in einer Ebene?
59. Unter welchen Bedingungen ändert sich der Drehimpuls eines Körpers bezüglich einer Achse nicht?

Energie, Arbeitssatz

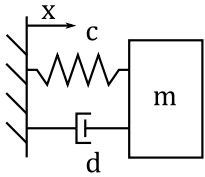
60. Wie definiert man die Arbeit einer konstanten Kraft bei einer geradlinigen Bewegung?
 61. Wie kann man die Arbeit einer (nach Betrag und Richtung) konstanten Kraft bei einer krummlinigen Bewegung berechnen?
 62. Geben Sie eine Definition der Arbeit in Vektorform.
 63. Wie kann die Arbeit durch Projektionen der Kraft und der Verschiebung auf Koordinatenachsen ausgedrückt werden?
 64. Formulieren Sie den Arbeitssatz.
 65. Geben Sie ein Beispiel für seine Anwendung bei Problemen mit Reibung.
 66. Welche Energieformen kennen Sie?
 67. Wie lautet die kinetische Energie eines rollenden Rades
 - bezüglich des Schwerpunktes
 - bezüglich des Momentanpols
 68. Was sind konservative Kräfte?
 69. Was ist potentielle Energie? Was ist kinetische Energie?
 70. Formulieren Sie den Energieerhaltungssatz.
- Beantworten Sie die Fragen 69 und 70 **auch** für das folgende mechanische System.



71. Welche Größen bleiben bei einem elastischen, teilelastischen, plastischen Stoß erhalten, welche nicht?

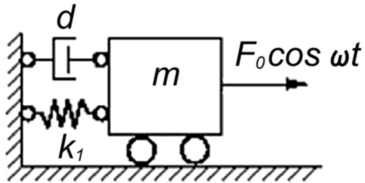
Schwingungen

72. Wie sieht die Differentialgleichung freier Schwingungen aus? Leiten Sie diese für den gedämpften Einmassenschwinger (siehe Skizze) her. Wie sieht ihre allgemeine Lösung aus?



73. Von welchen Faktoren hängen die Frequenz, Periode, Amplitude und Anfangsphase freier Schwingungen ab?
74. Beschreiben Sie ein physikalisches Pendel. Stellen Sie die Bewegungsdifferentialgleichung auf. Bestimmen Sie die Frequenz der Schwingung für kleine Auslenkungen.
75. Wie sehen graphische Darstellungen von freien, schwach gedämpften und aperiodischen Schwingungen aus?
76. Wie sieht die Differentialgleichung erzwungener Schwingungen aus und welche allgemeine Lösung hat sie?

Beantworten Sie die Frage anhand des abgebildeten Systems.



77. Wie groß sind Frequenz und Periode von erzwungenen Schwingungen?
78. Von welchen Faktoren hängt die Amplitude einer erzwungenen Schwingung ab?
79. Unter welchen Bedingungen entstehen Schwebungen? Wie sieht ihre graphische Darstellung aus?
80. Unter welchen Bedingungen entsteht Resonanz? Wie hängt die Koordinate von der Zeit bei Resonanz ab (Gleichung und Bild)?
81. Welchen Einfluß hat eine linear von der Geschwindigkeit abhängende Dämpfung auf die Amplitude, Phase, Frequenz und Periode von erzwungenen Schwingungen?
82. Wie bestimmt man die Erregerfrequenz (und die dazugehörige Amplitude), bei der die Schwingungsamplitude eines gedämpften Systems maximal wird?
83. Skizzieren Sie die Phasenverschiebung bei erzwungenen Schwingungen in Abhängigkeit von der Frequenz bei verschiedenen Dämpfungsfaktoren.
84. Was sind Eigenfrequenzen und Eigenformen eines Zweimassenschwingers?
85. Was ist der Tilgereffekt? Nennen Sie Beispiele, wie man diesen Effekt nutzen kann.