

Wählen Sie zwei von drei Themen aus. Bereiten Sie sich 20 Minuten lang vor, und nehmen Sie sich dann für die beiden Themen jeweils 15 Minuten auf. Schicken Sie uns einen Link auf Ihr Video, aber nicht die Datei selbst, per Email. Bitte kehren Sie in die Zoom-Sitzung zurück, wenn Sie mit der Aufnahme fertig sind und warten Sie dort unsere Eingangsbestätigung ab.

Weitere Hinweise: <http://www.thp.uni-koeln.de/gross/tp-blog/posts/exam-ws2021/>

1 Das Zweikörperproblem

Grundlagen:

- Was ist das allgemeine Zweikörperproblem? Wie verhält es sich zum Problem eines Teilchens unter einer Zentralkraft?
- Warum ist der Drehimpuls erhalten? Welche Konsequenzen ergeben sich daraus?
- Warum ist es eine gute Idee den Begriff "Potential" einzuführen, wenn wir doch schon wissen, was eine "Kraft" ist? Was ist das Potential für das *Kepler*problem (bis auf Konstanten)?

Für eine gute Note:

- Wie kann man auf ein eindimensionales Potentialproblem reduzieren?
- Was ist die "Drehimpulsbarriere"?

Für eine exzellente Note: Diskutieren Sie anhand des effektiven Potentials

- Wann treten Kreisbahnen als Lösung auf?
- Was ist eine "Rosettenbahn" und warum treten sie auf?

2 Symmetrien

Grundlagen:

- Was versteht man unter einer "Symmetrie von Bewegungsgleichungen"?
- Was ist das n -Körperproblem? Wie sieht man, dass es unter Rotationen und unter Verschiebungen des Ursprungs des Koordinatensystems invariant ist?
- Was ist eine "zyklische Koordinate" und warum interessiert man sich dafür? Geben Sie ein Beispiel.

Für eine gute Note:

- Formulieren Sie den Zusammenhang von EHG's und Symmetrien im Rahmen der Hamiltonmechanik durch Poissonklammern. Was ist der Vorteil verglichen mit der Formulierung in der Newton-Mechanik?

Für eine exzellente Note:

- Wie sieht man, dass das n -Körperproblem unter Galileo-Boosts invariant ist? Warum ist dieser Fall etwas schwieriger als z.B. die zuvor diskutierten Drehungen?
- Welche EHG ist mit Galileo-Boosts verbunden?

3 Linear gekoppelte Systeme

Grundlagen:

- Physikalisch: Warum sind linearisierte Modelle so wichtig? Geben Sie Beispiele für Anwendungen.
- Mathematisch: Welche Näherung macht man? Wann ist sie gerechtfertigt? Besprechen Sie kurz die Rolle des Potentials und der Kraft.

Für eine gute Note:

- Was ist eine Normalmode?
- Welche drei Fälle können für die Eigenwerte λ_k auftreten? Was bedeuten sie physikalische?

Für eine exzellente Note:

- Skizzieren Sie grob, wie man die "linear gekoppelte Kette" löst und wie der Übergang zu einem Kontinuumsmodell funktioniert.