

## Fragen zur 3. Vorlesung Grundlagen der Mechanik im WS15/16

Anne Stockem Novo

**Hinweis:** Dies ist ein Fragenkatalog, der Ihnen beim Verständnis der Vorlesung helfen soll. Ich übernehme keine Garantie für die Richtigkeit der Antworten, da sich leicht Übertragungs- und Tippfehler einschleichen. Bitte überprüfen Sie daher jede Antwort kritisch.

### Frage 1

Nebenstehend sehen Sie die Differentialgleichung des eindimensionalen harmonischen Oszillators.

$$m\ddot{x} + kx = 0$$

Welche Aussage trifft NICHT zu?

- A Die Schwingung ist frei und ungedämpft.
- B Die Feder schwingt mit der Eigenfrequenz  $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$ .
- C Die Bahnkurve ist eine Überlagerung von Cosinus und Sinus.
- D In die Bewegungsgleichung geht nur die Reibungskraft.

Antwort **D** ist richtig.

### Frage 2

Betrachten Sie eine freie, gedämpfte Schwingung mit der Differentialgleichung

$$\ddot{x} + \frac{\mu}{m}\dot{x} + \omega_0^2 x = 0$$

Ordnen Sie die Fälle

- (1) Schwingung mit Einhüllender ( $D < 0$ )
- (2) Keine Schwingung ( $D = 0$ )
- (3) Aperiodische Kriechbewegung ( $D > 0$ )

den Spezialfällen

- (U) Aperiodischer Grenzfall
- (V) stark gedämpfte Schwingung
- (W) schwach gedämpfte Schwingung

zu.

- A 1U 2V 3W
- B 1V 2W 3U
- C 1W 2V 3U

**D** 1V 2U 3W

**E** 1W 2U 3V

Antwort **E** ist richtig.

**Frage 3**

Wie sieht die Bahnkurve  $x(t)$  der freien, gedämpften Schwingung aus?

**A** Eine Überlagerung von Cosinus und Sinus.

**B** Eine Überlagerung von Cosinus und Sinus multipliziert mit einem Exp-Funktionsterm.

**C** Ein Bruch mit Cosinus im Zähler und Wurzelausdruck im Nenner.

Antwort **B** ist richtig.

**Frage 4**

Unten sehen Sie die Differentialgleichung der erzwungenen, gedämpften Schwingung.

$$\ddot{x} + \frac{\mu}{m}\dot{x} + \omega_0^2 x = \frac{F_0}{m} \cos(\omega t)$$

Welche Aussage trifft zu?

Die Lösung  $x(t)$  setzt sich zusammen als Summe aus homogener und spezieller Lösung, wobei nach dem Einschwingen (im stationären Zustand) nur folgende Lösung wichtig ist:

**A** Homogene Lösung

**B** Spezielle Lösung

**C** Beide sind von gleicher Größenordnung.

Antwort **B** ist richtig.

**Frage 5**

Welche Aussage trifft NICHT auf die erzwungene Schwingung zu?

**A** Ist die Schwingung nicht gedämpft ( $\mu = 0$ ), kann es zur Resonanzkatastrophe kommen.

**B** Die Resonanzfrequenz hat ihr Maximum bei Werten unterhalb der Eigenfrequenz.

**C** Das Maximum verschiebt sich mit zunehmender Dämpfung nach rechts.

**D** Ist die Dämpfung zu groß, besteht die Möglichkeit, dass keine Resonanz eintritt.

Antwort **C** ist richtig.

**Frage 6**

Physiker sind besonders an Erhaltungsgrößen interessiert. Welche Aussage trifft NICHT zu?

- A** Ist die Kraft Null, ist der Impuls erhalten.
- B** Die kinetische Energie ist keine Erhaltungsgröße.
- C** Erhaltungsgrößen vermeiden ein umständliches Lösen der fundamentalen Bewegungsgleichung.
- D** Erhaltungsgrößen sind die Lösungen der fundamentalen Bewegungsgleichung.

Antwort **D** ist richtig.