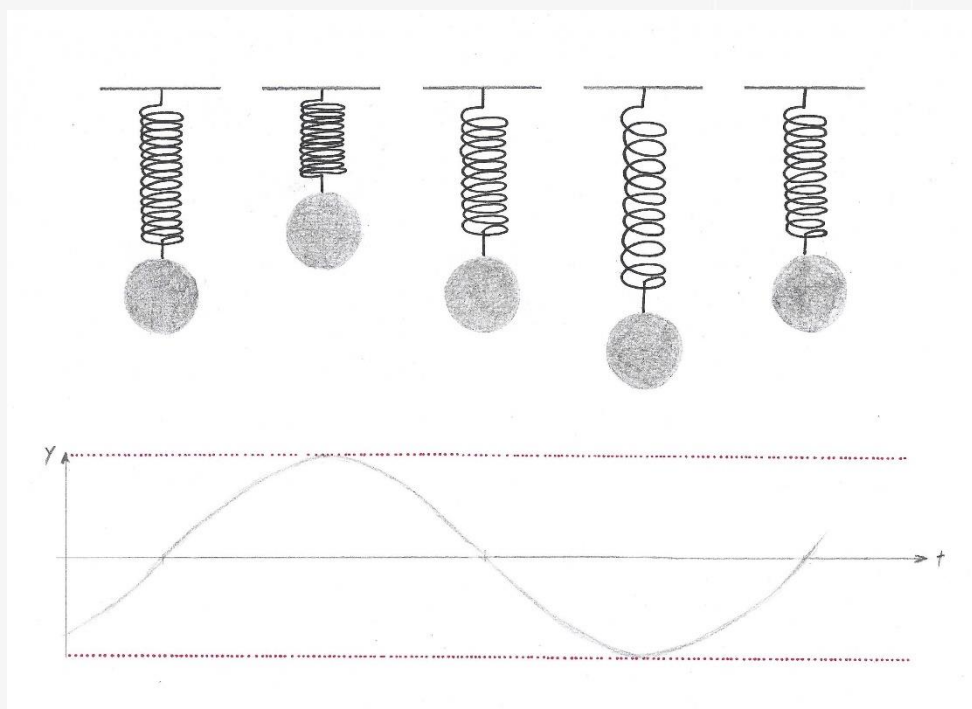




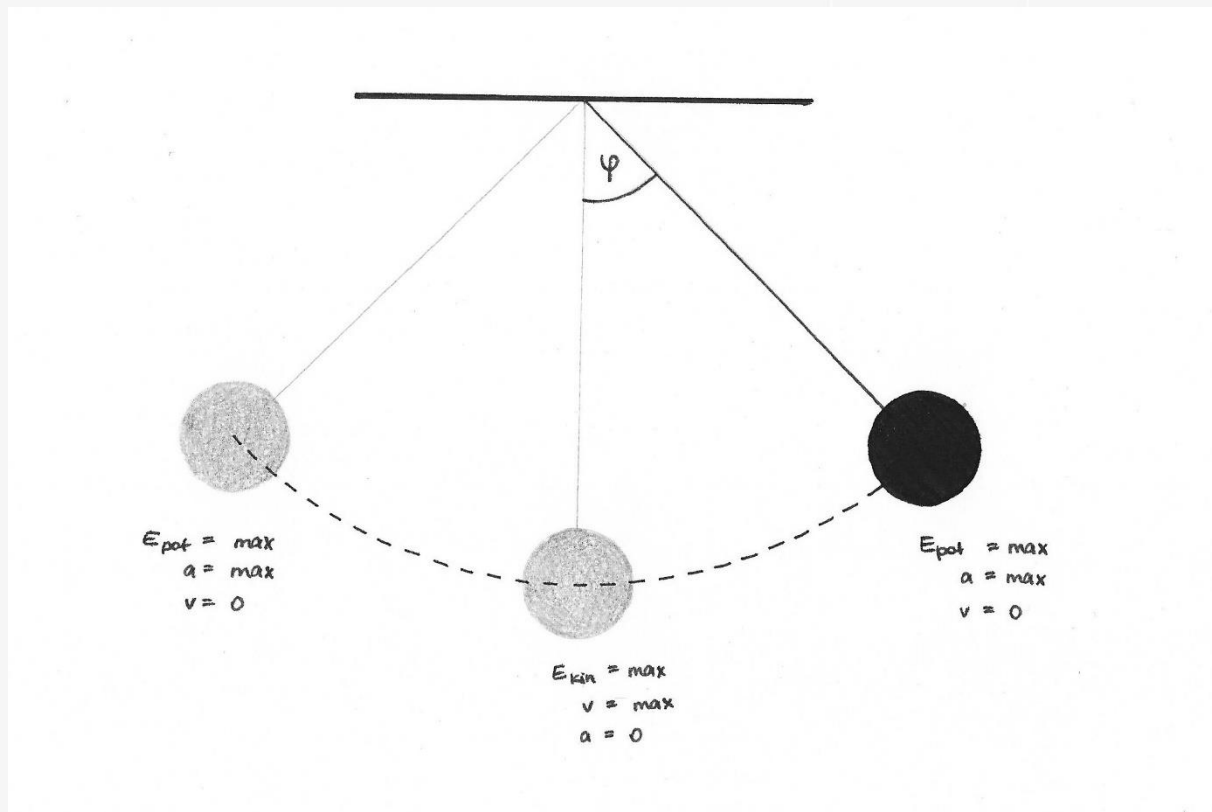
Mechanische Schwingungen

Das Thema mechanische Schwingungen wird in der 9. und 10. Klasse im Physikunterricht behandelt. In dieser Datei lernst du die grundlegenden Definitionen und Größen zur Beschreibung einer mechanischen Schwingung kennen.

- Schwingungen = zeitlich periodische Änderung einer physikalischen Größe
- mechanische Schwingungen = Vorgänge, bei den der Körper regelmäßig um seine Gleichgewichtslage („Ruhelage“) bewegt



- Beispiel Schaukel
 - bei jedem Durchlauf ändert sich
 - der Abstand von der Gleichgewichtslage
 - der Auslenkungswinkel φ
 - die Beschleunigung a
 - die Geschwindigkeit v
 - die Lage- und Bewegungsenergie E_{pot} und E_{kin} in regelmäßiger Weise



- Schwingungen treten auf, wenn ein schwingungsfähiger Körper („Schwinger“, „Oszillator“) durch Energiezufuhr aus der Gleichgewichtslage („Ruhelage“) ausgelenkt wird. Zusätzlich ist immer eine zur Ruhelage rücktreibende Kraft vorhanden, die den schwingenden Körper daran hindert die Bahn zu verlassen.
 - ↳ ohne wirkende Reibungskraft würde sich der Schwingvorgang unendlich oft wiederholen

Amplitude, Schwingungsdauer und Frequenz

- den zeitlichen Verlauf der Auslenkung von einem schwingenden Körper kann man in einem Weg- Zeit- Diagramm darstellen. Dabei ergibt sich für jeden Schwinger einen speziellen, periodischen Kurvenverlauf.
- hat die Weg- Zeit- Funktion eines Schwingers die Form einer Sinusfunktion → harmonisch, wenn es keine Sinusfunktion ergibt → unharmonisch
- Größen zur Beschreibung einer Schwingung
 - die Auslenkung y („Elongation“) gibt den aktuellen Abstand des Körpers von der Gleichgewichtslage an. Die maximale Auslenkung y_{max} wird als Amplitude bezeichnet.
 - die Schwingungsdauer T gibt an, wie viel Zeit der schwingende Körper für eine vollständige Hin- und Herbewegung („Periode“) braucht.
 - Anstatt der Schwingungsdauer wird auch oft mit der Frequenz f gerechnet. Sie gibt die Anzahl der Schwingungen n an, die ein Körper in einem bestimmten Zeitraum t ausführt. Für einen einzigen Schwingungsvorgang (einmal hin und her, $n=1$) braucht ein schwingender Körper genau die Zeitdauer $t=T$. Somit gilt:

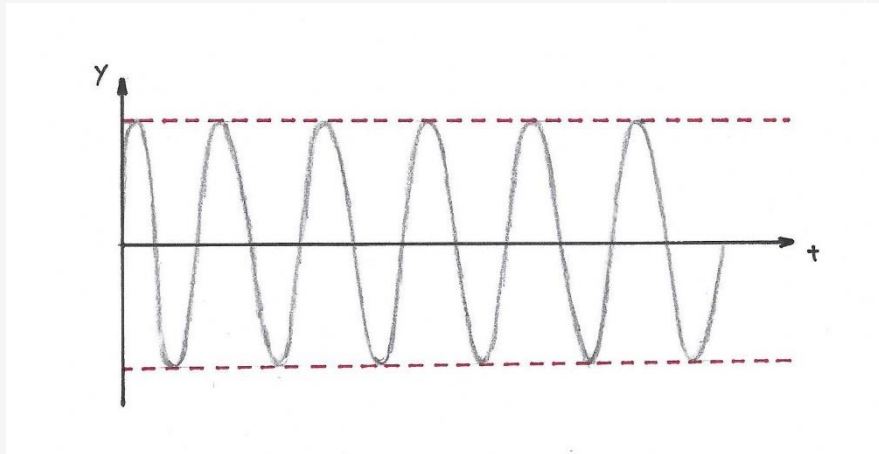


$$f = \frac{n}{t} = \frac{1}{T}$$

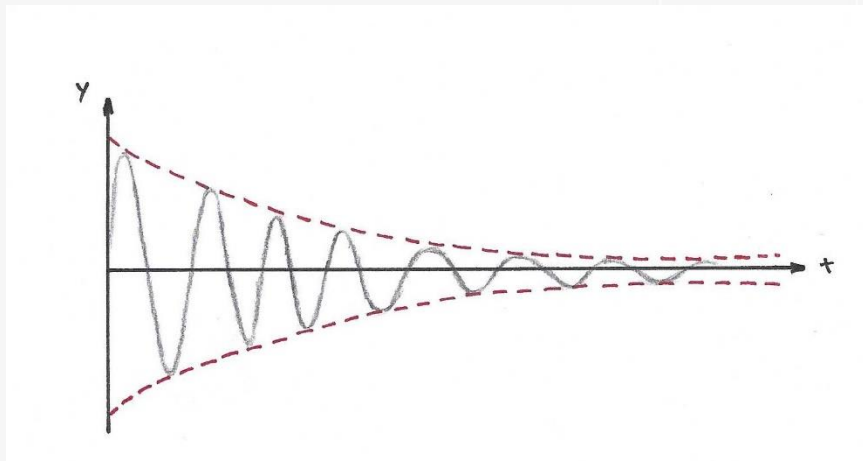
Frequenzen werden in der Einheit Hertz [Hz] angegeben. 1 Hz= 1/s bedeutet, dass in einer Sekunde genau ein Schwingungsvorgang stattfindet.

gedämpfte Schwingungen

- mechanische Schwingungen würden ohne Reibungskräfte ungedämpft fortsetzen → Amplitude bleibt also dauerhaft konstant



- in Realität hat man aber immer Reibung, das bedeutet wenn man dem Pendel nicht immer wieder Energie zuführt würde es irgendwann aufhören zu schwingen. Den Vorgang, bei denen die Amplitude stetig abnimmt nennt man gedämpfte Schwingung.



erzwungene Schwingung & Resonanz

- wird ein schwingendes System einmalig angeregt und dann sich selber überlassen, so führt das System Schwingungen mit seiner Eigenfrequenz f_0 aus. Führt man aber Energie über einen längeren Zeitraum periodisch zu, so führt das schwingende System nach kurzer Zeit eine „erzwungene“ Schwingung mit der Frequenz f_E des anregenden Systems aus.



- Die Amplitude der angeregten Schwingung ist von der Erregerfrequenz f_E abhängig. Stimmt f_0 und f_E überein \rightarrow Resonanz. Die Amplitude A des angeregten Systems wird in diesem Fall maximal

Dieses Dokument wurde für die Schülernachhilfe im Rahmen des Projekts „Unter Uns – Integration durch Mitgestaltung“ erstellt.

Hinweis zum Projekt:

Diese Maßnahme wird mitfinanziert mit Steuermitteln auf Grundlage des vom Sächsischen Landtag beschlossenen Haushaltes.

Gefördert durch



STAATSMINISTERIUM FÜR SOZIALES
UND GESELLSCHAFTLICHEN
ZUSAMMENHALT

