

عنوان درس: اهتزاز (نوسان) - مفاهیم و معادلات پایه

۱. مفاهیم کلیدی به زبان ساده

اهتزاز چیست؟

اهتزاز (نوسان) به حرکت رفت و برگشتی منظم یک جسم در اطراف یک موقعیت تعادل گفته می شود.

مثال های ساده:

- حرکت رقاصه ی ساده (ساعت پندالومی)
- فنری که وزنه ای به آن آویزان است
- تارهای گیتار

موقعیت تعادل:

جایی که جسم اگر بدون قوه رها شود، بی حرکت می ماند. هنگام اهتزاز، جسم همواره به این نقطه بازی گردد.

اصطلاحات کلیدی:

واحد	علامت	تعریف ساده	اصطلاح
ثانیه (s)	T	زمان یک دور کامل اهتزاز	دوره (T)
هرتز (Hz)	f	تعداد اهتزاز در یک ثانیه	تکرار (f)
متر (m)	A	بیشترین فاصله جسم از نقطه تعادل	دامنه (A)
rad/s	ω	سرعت تغییر زاویه در حرکت دایروی	سرعت زاویه ای (ω)

فرمول های اساسی:

$$f = 1 / T$$

$$T = 1 / f$$

$$\omega = 2\pi f = 2\pi / T$$

۲. معادلات اهتزاز ساده (Simple Harmonic Motion)

حرکت اهتزاز ساده (Simple Harmonic Motion) با معادله زیر تعریف می شود:

معادله ی اهتزاز:

$$x(t) = A \cos(\omega t + \phi)$$

در اینجا:

- $x(t)$: موقعیت جسم در زمان t
- A: دامنه اهتزاز
- ω : فریکوینسی زاویه ای
- ϕ : فاز اولیه در صنف دوازدهم معمولاً $\phi = 0$ گرفته می شود

قوه اهتزاز:

$$F = -kx$$

قانون هوک، در صورت استفاده از فنر

۳. تمرینات خانگی

تمرین ۱: مفهومی

- اهتزاز را به زبان خود تعریف کنید.
- فرق بین پرپود و فریکوینسی چیست؟
- چه مثال هایی از اهتزاز در زندگی روزمره دیده اید؟

تمرین ۲: محاسبه

۱. اگر یک رقاصه 20 اهتزاز در 10 ثانیه انجام دهد، f و T را محاسبه کنید.

$$f = 20 \div 10 = 2 \text{ Hz}$$

$$T = 1 \div f = 0.5 \text{ s}$$

۲. اگر $A = 0.1 \text{ m}$ و $f = 5 \text{ Hz}$ باشد، ω را پیدا کنید.

$$\omega = 2\pi f = 2 \times 3.14 \times 5 = 31.4 \text{ rad/s}$$

تمرین ۳: رسم گراف

• گراف موقعیت در برابر زمان را برای $x(t) = A \cos(\omega t)$ رسم کنید.

• دامنه را $A = 1 \text{ m}$ فرض کنید و یک دوره را از 0 تا 2π نشان دهید.

۴. فعالیت‌های عملی خانگی

فعالیت ۱: ساخت رقاصه ساده

وسایل: تار، سنگ یا کلید، ساعت

• یک رقاصه بسازید.

• زمان 10 اهتزاز را با ساعت اندازه بگیرید.

• f و T را محاسبه کنید.

فعالیت ۲: مشاهده فنر

• اگر فنر در خانه دارید، وزنه‌ای را آویزان کنید.

• آن را کمی بکشید و رها کنید.

• حرکت بالا و پایین فنر را مشاهده کرده و به تعداد اهتزازات در 10 ثانیه توجه کنید.

فعالیت ۳: بازی نقش اهتزاز

• یک نفر نقش رقاصه باشد و در جا عقب‌جلو حرکت کند.

• سایر اعضا، زمان، دامنه، و دوره را اندازه‌گیری کنند.

فعالیت ۴: مستندسازی

• از فعالیت خود و رقاصه ساخته‌شده عکس بگیرید.

• رسم $x(t)$ روی کاغذ و مقایسه آن با حرکت آونگ.

۵. روش‌های خلاقانه یادگیری

📁 ژورنال اهتزاز:

• کتابچه ای تهیه کرده، در آن:

○ انواع اهتزازهای دیده‌شده در خانه

○ محاسبات f و T

○ گراف رسم‌شده

○ برداشت‌های خودتان از حرکت ثبت شود.

📱 اپلیکیشن‌ها (در صورت دسترسی):

• PhET Simulation: Mass-Spring

• Physics Toolbox Pendulum موبایل به رقاصه تبدیل می‌شود

۶. خلاصه مفاهیم هفته:

واحد	تعریف	اصطلاح
—	حرکت رفت و برگشتی منظم	اهتزاز
m	بیش‌ترین فاصله از تعادل	دامنه (A)
s	زمان یک نوسان کامل	پریود (T)
Hz	نوسانات در هر ثانیه	تکرار (f)
rad/s	سرعت تغییر زاویه	سرعت زاویه‌ای (ω)
—	$\omega = 2\pi f$	رابطه ω و f

جمع‌بندی نهایی:

اهتزاز یکی از مهم‌ترین مفاهیم فیزیک در صنف دوازدهم است که در بسیاری از پدیده‌های طبیعی، مانند حرکت امواج، صوت، نور، و حتی اتم‌ها دیده می‌شود. یادگیری درست آن پایه درک فصل‌های آینده است.