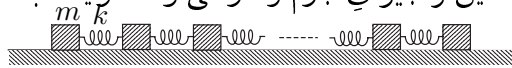


سؤال 1) N ذره‌ی یک‌سان با جرم‌های m توسط فنرهای مشابه با ضریب سختی k به یک‌دیگر متصل شده‌اند. این زنجیره‌ی جرم و فنر می‌تواند در یک بعد به آزادی نوسان کند.



- الف - تعداد بسامدهای طبیعی سیستم N تا است که یکی از آنها صفر است.
- ب - تعداد بسامدهای طبیعی سیستم $N - 1$ تا است که یکی از آنها صفر است.
- ج - تعداد بسامدهای طبیعی سیستم N تا است که هیچ‌کدام از آنها صفر نیست.
- د - تعداد بسامدهای طبیعی سیستم $N - 1$ تا است که هیچ‌کدام از آنها صفر نیست.

سؤال 2) نوسان‌گری میرا به علت حضور نیروی واداشته معادله‌ی حرکتش $m\ddot{x} + b\dot{x} + kx = F_0 \cos \omega t$ می‌شود. در زمان‌های بزرگ بسامد حرکت نوسانی کدام‌یک از مقادیر زیر است؟

- الف - $\sqrt{[b/(2m)]^2 - k/m} - \omega$
- ب - $\sqrt{[b/(2m)]^2 - k/m} + \omega$
- ج - $\sqrt{[b/(2m)]^2 - k/m} - \omega$
- د - ω

سؤال 3) نیروی $F_0(1 - e^{-at})$ بر نوسان‌گر هم‌آهنگی وارد می‌شود که در لحظه‌ی $t = 0$ ساکن است. جرم نوسان‌گر m و ضریب ثابت فنر $k = 4ma^2$ و $b = ma$ است. $x(t)$ را به دست آورید.

سؤال 4) مطابق شکل N جرم مشابه m توسط N فنر مشابه با ضریب سختی k به هم و به دیوار وصل شده‌اند.

- الف - قانون نیوتن را برای هر یک از جرم‌ها بنویسید. با استفاده از چه شرط‌های مرزی‌ای معادله‌ی مربوط به همه‌ی جرم‌ها مشابه می‌شوند.
- ب - بسامدهای طبیعی این دستگاه را به دست آورید.

