آزمون‌های مبحثی و جامع + پاسخ‌های تشریحی

موج آزمون
جامع فیزیک

رضا خالو، امیرعلی میری

رشته ریاضی

نشر الگو

۳۵ آزمون فصل به فصل فیزیک ۱ | ۳۷ آزمون فصل به فصل فیزیک ۲ | ۵۹ آزمون فصل به فصل فیزیک ۳ | ۲۰ آزمون جامع

پیشگفتار

به نام خدا

پرسش: چرا کتاب موج آزمون فیزیک جامع رو نوشتین؟

پاسخ: با توجه به تجربه‌های تدریس ما، دانش‌آموزان بعد از زدن تست‌های کتاب‌های تستی، نیاز به ارزیابی خود به کمک آزمون دارن، و اسه همین تمام مباحث کتاب‌های دهم و یازدهم و دوازدهم رو در قالب آزمون‌های کوتاه در این کتاب آوردیم.

پرسش: آزمون‌های این کتاب چه ویژگی‌هایی دارن که به شما اطمینان می‌ده کتاب برای دانش‌آموزان مفیده؟

پاسخ: در این آزمون‌ها مباحث کتاب درسی به صورت ۱۰۱ آزمون ۱۰ تستی ارائه شده که دانش‌آموز در یک زمان کوتاه بتونه هر آزمون رو حل کنه، البته برای مبحث‌های مهم‌تر، تعداد آزمون‌ها بیشتره و آزمون‌های مرحله‌ای سخت‌تر می‌شن اما در سطح کنکور سراسری‌اند.

گفتن این نکته ضروریه که سطح آزمون‌ها در سطح کنکور سراسریه البته مبحث‌هایی که در کنکور ساده‌ترن اینجا هم ساده هستن و مبحث‌هایی که سؤالات آن‌ها در کنکور پیچیده‌تره اینجا هم در همون سطحه.

پرسش: همهٔ آزمون‌ها ۱۰ تستی هستن؟

پاسخ: نه، هر فصل دو آزمون جامع ۱۵ تستی داره و در انتهای کتاب هشت آزمون ترمی و چهار آزمون جامع پایه و دوازدهم و یک آزمون ترکیبی فیزیک پایه و دوازدهم و پنج آزمون ۴۰ تستی شبیه کنکور و همچنین دو کنکور ریاضی داخل و خارج ۱۴۰۰ اومده.

پرسش: همه سؤالات آزمون‌ها تألیفی هستن؟

پاسخ: نه، از شبیه‌سازی سؤالات کنکور و سؤالات کتاب درسی استفاده کردیم و در جاهایی که تست نمونه‌وجود نداشت، تست‌های تألیفی آوردیم و از کنکورهای آزمایشی هم استفاده کردیم.

پرسش: خُب بریم سراغ پاسخ‌ها، اون‌ها رو چه‌جوری نوشتین؟

پاسخ: اول باید بگیم که تحلیل آزمون از خود آزمون برای دانش‌آموزا مهم‌تر و باارزش‌تره، با علم به این موضوع، در پاسخ‌ها کمال گشاده‌دستی رو به کار بردیم و بخش زیادی از کتاب به پاسخ‌ها اختصاص داده شده. در نیم‌نگاه تمام نکات درسی مربوط به تست رو بیان کردیم، در پاسخ هر تست مشابه کنکور، خود تست کنکور قرار گرفته و در برخی از تست‌ها به بازی با سؤال آوردیم که در اون تست رو از یک نگاه دیگه طرح کردیم و در به جاهایی هم به یادآوری و جمع‌بندی مطالب پرداختیم، البته هر جا که برای تست راه‌حل ساده‌تر و سریع‌تری بوده اون راه‌حل رو به صورت میانبر برای دانش‌آموز بیان کردیم.

برای درک بهتر، پاسخ‌ها رو مرحله‌ای حل کردیم و گام به گام جلو رفتیم و سطح سؤالات رو در پاسخ اون‌ها به صورت A (ساده)، B (متوسط) و C (دشوار) مشخص کرده‌ایم.

پرسش: کتاب درسنامه نداره؟

پاسخ: چون کتاب به صورت آزمونه یه سری الگوهای یادآوری به صورت نمودار درختی در ابتدای هر فصل هم به صورت QR Code اومده و هم در سایت نشر الگو به آدرس www.olgoobooks.ir قرار داره.

پرسش: سؤال آخر، انتظار شما از همکاران و دانش‌آموزانی که از کتاب استفاده می‌کنن چیه؟

پاسخ: از همکاران و اساتید گرامی و هم‌چنین دانش‌آموزان عزیز انتظار داریم که هر گونه اشکال و نقدی که به کتاب دارن رو از طریق کانال https://t.me/physics_olgoo و سایت نشر الگو www.olgoobooks.ir به ما منتقل کنن تا با سوهان نقد آن‌ها ناهمواری‌های کتاب صیقل داده شود.

در پایان لازم است از تلاش صمیمانهٔ کارکنان نشر الگو سپاسگزاری کنیم، در واحد ویرایش خانم‌ها زهره نوری و زهرا امیدوار و همچنین آقای محسن شعبان شمیرانی که ویرایش این کتاب بی‌یاری ایشان امکان‌پذیر نبود، در واحد حروفچینی از خانم‌ها فاضله محسنی و مریم احمدی و الهام اسماعیل‌زاده و همچنین سرکار خانم سکینه مختار مدیر واحد فنی و ویرایش قدردانی می‌کنیم.

رضا خالو - امیرعلی میری

فهرست

آزمون‌های مرحله‌ای و جامع

فصل اول: فیزیک و اندازه‌گیری

آزمون ۱ (صفحهٔ ۱ تا ۱۵ کتاب درسی) ۲
آزمون ۲ (صفحهٔ ۱۶ تا ۲۲ کتاب درسی) ۳
آزمون ۳ (جامع (۱)) ۴
آزمون ۴ (جامع (۲)) ۵

فصل دوم: ویژگی‌های فیزیکی مواد

آزمون ۵ (صفحهٔ ۲۳ تا ۳۱ کتاب درسی) ۸
آزمون ۶ (صفحهٔ ۳۲ تا ۳۵ کتاب درسی) ۹
آزمون ۷ (صفحهٔ ۳۲ تا ۳۵ کتاب درسی) ۱۰
آزمون ۸ (صفحهٔ ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی) ۱۱
آزمون ۹ (صفحهٔ ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی) ۱۲
آزمون ۱۰ (صفحهٔ ۴۰ تا ۴۷ کتاب درسی) ۱۴
آزمون ۱۱ (جامع (۱)) ۱۵
آزمون ۱۲ (جامع (۲)) ۱۷

فصل سوم: کار، انرژی و توان

آزمون ۱۳ (صفحهٔ ۵۳ تا ۶۰ کتاب درسی) ۲۰
آزمون ۱۴ (صفحهٔ ۶۱ تا ۷۲ کتاب درسی) ۲۱
آزمون ۱۵ (صفحهٔ ۶۱ تا ۷۲ کتاب درسی) ۲۲
آزمون ۱۶ (صفحهٔ ۶۱ تا ۷۲ کتاب درسی) ۲۳
آزمون ۱۷ (صفحهٔ ۶۴ تا ۷۷ کتاب درسی) ۲۴
آزمون ۱۸ (جامع (۱)) ۲۵
آزمون ۱۹ (جامع (۲)) ۲۷

فصل چهارم: دما و گرما

آزمون ۲۰ (صفحهٔ ۸۳ تا ۹۱ کتاب درسی) ۳۰
آزمون ۲۱ (صفحهٔ ۸۸ تا ۹۵ کتاب درسی) ۳۱
آزمون ۲۲ (صفحهٔ ۹۶ تا ۱۰۲ کتاب درسی) ۳۲
آزمون ۲۳ (صفحهٔ ۹۶ تا ۱۰۲ کتاب درسی) ۳۳
آزمون ۲۴ (صفحهٔ ۱۰۳ تا ۱۱۱ کتاب درسی) ۳۴
آزمون ۲۵ (صفحهٔ ۱۰۳ تا ۱۱۱ کتاب درسی) ۳۵
آزمون ۲۶ (صفحهٔ ۱۰۳ تا ۱۲۰ کتاب درسی) ۳۶
آزمون ۲۷ (صفحهٔ ۱۰۳ تا ۱۲۰ کتاب درسی) ۳۷
آزمون ۲۸ (جامع (۱)) ۳۸
آزمون ۲۹ (جامع (۲)) ۳۹

فصل پنجم: ترمودینامیک

آزمون ۳۰ (صفحهٔ ۱۲۷ تا ۱۳۰ کتاب درسی) ۴۴
آزمون ۳۱ (صفحهٔ ۱۳۱ تا ۱۳۸ کتاب درسی) ۴۵
آزمون ۳۲ (صفحهٔ ۱۳۱ تا ۱۳۹ کتاب درسی) ۴۶
آزمون ۳۳ (صفحهٔ ۱۴۰ تا ۱۴۷ کتاب درسی) ۴۷
آزمون ۳۴ (جامع (۱)) ۴۸
آزمون ۳۵ (جامع (۲)) ۵۰

فصل ششم: الکتریسیتهٔ ساکن

آزمون ۳۶ (صفحهٔ ۱ تا ۹ کتاب درسی) ۵۳
آزمون ۳۷ (صفحهٔ ۵ تا ۹ کتاب درسی) ۵۵
آزمون ۳۸ (صفحهٔ ۱۰ تا ۲۰ کتاب درسی) ۵۶
آزمون ۳۹ (صفحهٔ ۱۰ تا ۲۰ کتاب درسی) ۵۷
آزمون ۴۰ (صفحهٔ ۵ تا ۲۰ کتاب درسی) ۵۸
آزمون ۴۱ (صفحهٔ ۲۱ تا ۲۷ کتاب درسی) ۶۰
آزمون ۴۲ (صفحهٔ ۲۱ تا ۳۱ کتاب درسی) ۶۱
آزمون ۴۳ (صفحهٔ ۲۸ تا ۴۰ کتاب درسی) ۶۲
آزمون ۴۴ (صفحهٔ ۳۲ تا ۴۰ کتاب درسی) ۶۳
آزمون ۴۵ (جامع (۱)) ۶۴
آزمون ۴۶ (جامع (۲)) ۶۶

فصل هفتم: جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم

آزمون ۴۷ (صفحهٔ ۴۶ تا ۵۴ کتاب درسی) ۷۰
آزمون ۴۸ (صفحهٔ ۵۶ تا ۶۶ کتاب درسی) ۷۱
آزمون ۴۹ (صفحهٔ ۶۷ تا ۶۹ کتاب درسی) ۷۲
آزمون ۵۰ (صفحهٔ ۴۶ تا ۶۹ کتاب درسی) ۷۳
آزمون ۵۱ (صفحهٔ ۷۰ تا ۷۴ کتاب درسی) ۷۴
آزمون ۵۲ (صفحهٔ ۷۰ تا ۷۴ کتاب درسی) ۷۵
آزمون ۵۳ (صفحهٔ ۷۰ تا ۷۴ کتاب درسی) ۷۶
آزمون ۵۴ (صفحهٔ ۷۵ تا ۷۷ کتاب درسی) ۷۸
آزمون ۵۵ (صفحهٔ ۷۵ تا ۷۷ کتاب درسی) ۷۹
آزمون ۵۶ (صفحهٔ ۷۰ تا ۷۷ کتاب درسی) ۸۰
آزمون ۵۷ (صفحهٔ ۷۰ تا ۷۷ کتاب درسی) ۸۱
آزمون ۵۸ (جامع (۱)) ۸۳
آزمون ۵۹ (جامع (۲)) ۸۴

فصل هشتم: مغناطیس

آزمون ۶۰ (صفحهٔ ۸۴ تا ۹۳ کتاب درسی) ۸۸
آزمون ۶۱ (صفحهٔ ۸۴ تا ۹۳ کتاب درسی) ۸۹
آزمون ۶۲ (صفحهٔ ۹۴ تا ۱۰۳ کتاب درسی) ۹۰
آزمون ۶۳ (صفحهٔ ۹۴ تا ۱۰۳ کتاب درسی) ۹۱
آزمون ۶۴ (جامع (۱)) ۹۲
آزمون ۶۵ (جامع (۲)) ۹۴

فصل نهم: القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب

آزمون ۶۶ (صفحهٔ ۱۱۰ تا ۱۱۶ کتاب درسی) ۹۸
آزمون ۶۷ (صفحهٔ ۱۱۳ تا ۱۱۷ کتاب درسی) ۹۹
آزمون ۶۸ (صفحهٔ ۱۱۳ تا ۱۱۷ کتاب درسی) ۱۰۰
آزمون ۶۹ (صفحهٔ ۱۱۷ تا ۱۲۷ کتاب درسی) ۱۰۲
آزمون ۷۰ (صفحهٔ ۱۱۷ تا ۱۲۷ کتاب درسی) ۱۰۳
آزمون ۷۱ (جامع (۱)) ۱۰۵
آزمون ۷۲ (جامع (۲)) ۱۰۶

فصل دهم: حرکت بر خط راست

آزمون ۷۳ (صفحهٔ ۱ تا ۱۰ کتاب درسی) ۱۱۰
آزمون ۷۴ (صفحهٔ ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی) ۱۱۱
آزمون ۷۵ (صفحهٔ ۱ تا ۱۳ کتاب درسی) ۱۱۲
آزمون ۷۶ (صفحهٔ ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی) ۱۱۳
آزمون ۷۷ (صفحهٔ ۱۵ تا ۲۱ کتاب درسی) ۱۱۴
آزمون ۷۸ (صفحهٔ ۱۵ تا ۲۱ کتاب درسی) ۱۱۵
آزمون ۷۹ (صفحهٔ ۱۵ تا ۲۱ کتاب درسی) ۱۱۶
آزمون ۸۰ (صفحهٔ ۶ تا ۲۱ کتاب درسی) ۱۱۷
آزمون ۸۱ (صفحهٔ ۶ تا ۲۱ کتاب درسی) ۱۱۸
آزمون ۸۲ (صفحهٔ ۶ تا ۲۱ کتاب درسی) ۱۲۰
آزمون ۸۳ (صفحهٔ ۲۱ تا ۲۴ کتاب درسی) ۱۲۱
آزمون ۸۴ (صفحهٔ ۲۱ تا ۲۴ کتاب درسی) ۱۲۲
آزمون ۸۵ (جامع (۱)) ۱۲۳
آزمون ۸۶ (جامع (۲)) ۱۲۵

فصل یازدهم: دینامیک و حرکت دایره‌ای

آزمون ۸۷ (صفحهٔ ۳۰ تا ۳۵ کتاب درسی) ۱۲۸
آزمون ۸۸ (صفحهٔ ۳۵ تا ۴۵ کتاب درسی) ۱۲۹
آزمون ۸۹ (صفحهٔ ۳۵ تا ۴۵ کتاب درسی) ۱۳۰
آزمون ۹۰ (صفحهٔ ۳۵ تا ۴۵ کتاب درسی) ۱۳۱
آزمون ۹۱ (صفحهٔ ۳۵ تا ۴۵ کتاب درسی) ۱۳۲
آزمون ۹۲ (صفحهٔ ۴۵ و ۴۶ کتاب درسی) ۱۳۳
آزمون ۹۳ (صفحهٔ ۴۶ تا ۴۸ کتاب درسی) ۱۳۴
آزمون ۹۴ (صفحهٔ ۴۶ تا ۵۳ کتاب درسی) ۱۳۵
آزمون ۹۵ (صفحهٔ ۴۸ تا ۵۳ کتاب درسی) ۱۳۶
آزمون ۹۶ (صفحهٔ ۵۳ تا ۵۶ کتاب درسی) ۱۳۸
آزمون ۹۷ (جامع (۱)) ۱۳۹
آزمون ۹۸ (جامع (۲)) ۱۴۰

فصل دوازدهم: نوسان و موج

آزمون ۹۹ (صفحهٔ ۶۲ تا ۶۴ کتاب درسی) ۱۴۴
آزمون ۱۰۰ (صفحهٔ ۶۲ تا ۶۴ کتاب درسی) ۱۴۵
آزمون ۱۰۱ (صفحهٔ ۶۵ تا ۶۷ کتاب درسی) ۱۴۶
آزمون ۱۰۲ (صفحهٔ ۶۵ تا ۶۷ کتاب درسی) ۱۴۷
آزمون ۱۰۳ (صفحهٔ ۶۵ تا ۶۷ کتاب درسی) ۱۴۸
آزمون ۱۰۴ (صفحهٔ ۶۶ تا ۶۸ کتاب درسی) ۱۴۹
آزمون ۱۰۵ (صفحهٔ ۶۹ تا ۷۴ کتاب درسی) ۱۵۰
آزمون ۱۰۶ (صفحهٔ ۶۹ تا ۷۴ کتاب درسی) ۱۵۱
آزمون ۱۰۷ (صفحهٔ ۷۲ و ۷۳ کتاب درسی) ۱۵۳
آزمون ۱۰۸ (صفحهٔ ۷۴ تا ۷۶ کتاب درسی) ۱۵۴
آزمون ۱۰۹ (صفحهٔ ۷۷ تا ۸۴ کتاب درسی) ۱۵۵
آزمون ۱۱۰ (صفحهٔ ۷۷ تا ۸۴ کتاب درسی) ۱۵۶
آزمون ۱۱۱ (جامع (۱)) ۱۵۸
آزمون ۱۱۲ (جامع (۲)) ۱۵۹

فصل سیزدهم: برهم‌کنش‌های موج

آزمون ۱۱۳ (صفحهٔ ۹۰ تا ۱۰۱ کتاب درسی) ۱۶۲
آزمون ۱۱۴ (صفحهٔ ۹۰ تا ۱۰۱ کتاب درسی) ۱۶۳
آزمون ۱۱۵ (صفحهٔ ۹۰ تا ۱۰۱ کتاب درسی) ۱۶۴
آزمون ۱۱۶ (صفحهٔ ۱۰۱ تا ۱۰۵ کتاب درسی) ۱۶۵
آزمون ۱۱۷ (صفحهٔ ۱۰۱ تا ۱۰۵ کتاب درسی) ۱۶۷
آزمون ۱۱۸ (صفحهٔ ۱۰۵ تا ۱۱۰ کتاب درسی) ۱۶۸
آزمون ۱۱۹ (صفحهٔ ۱۰۵ تا ۱۱۰ کتاب درسی) ۱۶۹
آزمون ۱۲۰ (جامع (۱)) ۱۷۰
آزمون ۱۲۱ (جامع (۲)) ۱۷۲

فصل چهاردهم: آشنایی با فیزیک اتمی

آزمون ۱۲۲ (صفحهٔ ۱۱۶ تا ۱۲۰ کتاب درسی) ۱۷۶
آزمون ۱۲۳ (صفحهٔ ۱۱۶ تا ۱۲۰ کتاب درسی) ۱۷۷
آزمون ۱۲۴ (صفحهٔ ۱۲۱ تا ۱۳۳ کتاب درسی) ۱۷۸
آزمون ۱۲۵ (صفحهٔ ۱۲۱ تا ۱۳۳ کتاب درسی) ۱۷۹
آزمون ۱۲۶ (جامع (۱)) ۱۸۰
آزمون ۱۲۷ (جامع (۲)) ۱۸۱

فصل پانزدهم: آشنایی با فیزیک هسته‌ای

آزمون ۱۲۸ (صفحهٔ ۱۳۸ تا ۱۴۶ کتاب درسی) ۱۸۴
آزمون ۱۲۹ (صفحهٔ ۱۴۶ تا ۱۵۲ کتاب درسی) ۱۸۴
آزمون ۱۳۰ (جامع (۱)) ۱۸۵
آزمون ۱۳۱ (جامع (۲)) ۱۸۷

فصل شانزدهم: آزمون‌های جامع

آزمون ۱۳۲ (فیزیک دهم (۱)) ۱۹۰
آزمون ۱۳۳ (فیزیک دهم (۲)) ۱۹۱
آزمون ۱۳۴ (فیزیک یازدهم (۱)) ۱۹۳
آزمون ۱۳۵ (فیزیک یازدهم (۲)) ۱۹۵
آزمون ۱۳۶ (فیزیک پایه (۱)) ۱۹۶
آزمون ۱۳۷ (فیزیک پایه (۲)) ۱۹۹
آزمون ۱۳۸ (ترکیبی فیزیک پایه و دوازدهم) ۲۰۱
آزمون ۱۳۹ (ترم اول فیزیک دوازدهم (۱)) ۲۰۲
آزمون ۱۴۰ (ترم اول فیزیک دوازدهم (۲)) ۲۰۴
آزمون ۱۴۱ (ترم دوم فیزیک دوازدهم (۱)) ۲۰۷
آزمون ۱۴۲ (ترم دوم فیزیک دوازدهم (۲)) ۲۱۰
آزمون ۱۴۳ (فیزیک دوازدهم (۱)) ۲۱۲
آزمون ۱۴۴ (فیزیک دوازدهم (۲)) ۲۱۵
آزمون ۱۴۵ (مطابق با کنکور سراسری) ۲۱۹
آزمون ۱۴۶ (مطابق با کنکور سراسری) ۲۲۳
آزمون ۱۴۷ (مطابق با کنکور سراسری) ۲۲۸
آزمون ۱۴۸ (مطابق با کنکور سراسری) ۲۳۲
آزمون ۱۴۹ (مطابق با کنکور سراسری) ۲۳۸
آزمون ۱۵۰ (سراسری ۱۴۰۰ - داخل ریاضی) ۲۴۴
آزمون ۱۵۱ (سراسری ۱۴۰۰ - خارج ریاضی) ۲۴۸

فصل هفدهم: پاسخ‌های تشریحی

• پاسخ‌های تشریحی فیزیک دهم

پاسخ‌های تشریحی فصل اول ۲۵۶
پاسخ‌های تشریحی فصل دوم ۲۶۴
پاسخ‌های تشریحی فصل سوم ۲۸۳
پاسخ‌های تشریحی فصل چهارم ۲۹۹
پاسخ‌های تشریحی فصل پنجم ۳۲۲

• پاسخ‌های تشریحی فیزیک یازدهم

پاسخ‌های تشریحی فصل ششم ۳۳۷
پاسخ‌های تشریحی فصل هفتم ۳۶۵
پاسخ‌های تشریحی فصل هشتم ۴۰۰
پاسخ‌های تشریحی فصل نهم ۴۱۷

• پاسخ‌های تشریحی فیزیک دوازدهم

پاسخ‌های تشریحی فصل دهم ۴۳۶
پاسخ‌های تشریحی فصل یازدهم ۴۶۶
پاسخ‌های تشریحی فصل دوازدهم ۴۹۱
پاسخ‌های تشریحی فصل سیزدهم ۵۲۲
پاسخ‌های تشریحی فصل چهاردهم ۵۴۰
پاسخ‌های تشریحی فصل پانزدهم ۵۵۲
پاسخ‌های تشریحی فصل شانزدهم ۵۵۹

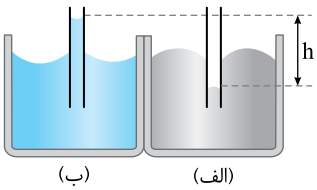
آزمون ۵ ویژگی‌های ماده

صفحه ۲۳ تا ۳۱ کتاب درسی

۵۱ یک جسم مذاب را آهسته سرد می‌کنیم تا جامد شود، در این حالت اغلب جامدهای ..... تشکیل می‌شود که از طرح‌های منظمی تشکیل ..... و ..... از نمونه آن است.

۱) بلورین - شده - شیشه ۲) آمورف - نشده - مواد معدنی ۳) بلورین - شده - مواد معدنی ۴) آمورف - نشده - شیشه

۵۲ در شکل روبه‌رو، اختلاف ارتفاع سطح آزاد آب و جیوه در لوله‌های مویین h است، ظرف (الف) محتوی ..... است و هر چه قطر لوله‌ها را کمتر کنیم، ارتفاع h ..... می‌یابد.



۱) جیوه، کاهش ۲) جیوه، افزایش
۳) آب، کاهش ۴) آب، افزایش

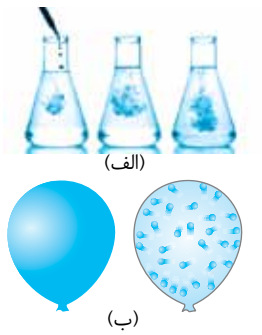
۵۳ چه تعداد از گزاره‌های زیر در مورد پلاسما درست است؟

الف) حالت چهارم ماده است. ب) همواره در دماهای خیلی بالا به وجود می‌آید.

پ) مادهٔ درون ستارگان و بیشتر فضای بین ستاره‌ای، آذرخش، شفق قطبی، آتش و مادهٔ داخل لولهٔ تابان لامپ‌های مهتابی از پلاسما تشکیل شده است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۵۴ هر یک از شکل‌های روبه‌رو در مورد چه پدیده‌ای است؟



۱) شکل (الف) تراکم‌ناپذیری در مایع‌ها را نشان می‌دهد، شکل (ب) حرکت براونی گازها را نشان می‌دهد.
۲) شکل (الف) تراکم‌ناپذیری در مایع‌ها را نشان می‌دهد، شکل (ب) پدیده پخش در گازها را نشان می‌دهد.
۳) شکل (الف) پدیده پخش در مایع‌ها را نشان می‌دهد، شکل (ب) حرکت براونی گازها را نشان می‌دهد.
۴) شکل (الف) پدیده پخش در مایع‌ها را نشان می‌دهد، شکل (ب) پدیده پخش در گازها را نشان می‌دهد.

۵۵ می‌خواهیم فاصلهٔ بین مولکول‌های یک مایع را کم کنیم. در این حالت نیروی ..... به صورت نیروی ..... بین مولکول‌ها ظاهر می‌شود و اگر بخواهیم فاصلهٔ بین مولکول‌ها را تا $1000\ \text{Å}$ افزایش دهیم، نیروی بین مولکولی .....

۱) هم‌چسبی، رانشی، رانشی می‌شود. ۲) هم‌چسبی، رانشی، عملاً صفر است.
۳) دگرچسبی، ربایشی، رانشی می‌شود. ۴) دگرچسبی، رانشی، عملاً صفر می‌شود.

۵۶ گیره‌ای روی سطح آب شناور است. کدام گزاره‌ها درست بیان شده است؟

الف) اگر چند قطره مایع شوینده به آرامی به آب درون ظرف بیفزاییم، گیره شناور باقی نخواهد ماند.

ب) اگر دمای آب را به آرامی بالا ببریم، گیره شناور باقی نخواهد ماند.

۱) گزاره (الف) درست است. ۲) گزاره (ب) درست است. ۳) هر دو گزاره درست است. ۴) هر دو گزاره نادرست است.

۵۷ شخصی به جرم 50kg روی یک مکعب چوبی به ضلع a که بر کف اتاق قرار دارد می‌ایستد. اگر فشاری که از طرف شخص بر کف اتاق وارد می‌شود 50kPa باشد، a چند سانتی‌متر است؟ $(g=10\text{N/kg})$

۱) ۱۰ ۲) ۵ ۳) ۲۰ ۴) ۸

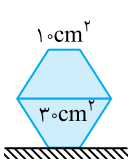
۵۸ یک مکعب توپر و یک استوانهٔ توپر هم‌جنس و هم‌وزن روی سطح افقی در کنار هم قرار دارند. اگر طول ضلع مکعب دو برابر ارتفاع استوانه باشد به ترتیب از راست به چپ فشار و نیرویی که مکعب بر سطح افقی وارد می‌کند چند برابر فشار و نیرویی است که استوانه بر سطح افقی وارد می‌کند؟ $(\pi=3)$

۱) ۲، ۲ ۲) ۲، ۱ ۳) ۱، ۲ ۴) ۱، ۱

۵۹ یک مکعب‌مستطیل با چگالی 8g/cm^3 به ابعاد $12\text{cm}\times6\text{cm}\times4\text{cm}$ را روی سطح افقی قرار می‌دهیم. اختلاف بیشینه و کمینه فشار ناشی از این مکعب‌مستطیل چند پاسکال است؟ $(g=10\text{N/kg})$

۱) ۳۲۰۰ ۲) ۶۴۰۰ ۳) ۹۶۰۰ ۴) ۹۰۰۰

۶۰ در شکل روبه‌رو اگر دو مخروط ناقص با جرم‌های یکسان 2kg و سطح مقطع‌های 10cm^2 و 30cm^2 را به‌صورت شکل روبه‌رو روی سطح قرار دهیم، فشار وارد بر سطح افقی P است. اگر هر دو مخروط را برعکس کرده و مجدداً روی هم قرار دهیم، وزنهٔ چند کیلوگرمی باید روی مخروط بالایی قرار داده شود تا فشار وارد بر سطح همان P باشد؟ $(g=10\text{N/kg})$

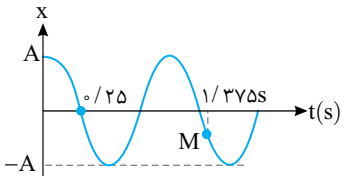


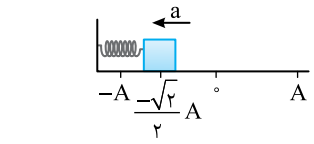
۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱

۱۱۰۷ اگر معادلهٔ مکان - زمان یک متحرک در یک حرکت هماهنگ ساده در SI به صورت $x = ۰/۰۸\cos(۴۰\pi t)$ باشد، در بازهٔ زمانی $\frac{۱}{۱۲۰}s \le t \le \frac{۳}{۴۰}s$ مسافت طی‌شده توسط متحرک چند برابر بزرگی جابه‌جایی آن است؟

۱) $\frac{۱۱}{۵}$ ۲) $\frac{۱۱}{۳}$ ۳) $\frac{۲۲}{۵}$ ۴) $\frac{۲۲}{۳}$

۱۱۰۸ شکل روبه‌رو نمودار مکان - زمان جسمی متصل به یک فنر که روی سطح افقی در حال نوسان بوده را نشان می‌دهد. کدام گزینه وضع نوسانگر و بردار شتاب آن را در نقطهٔ M به‌درستی نشان می‌دهد؟



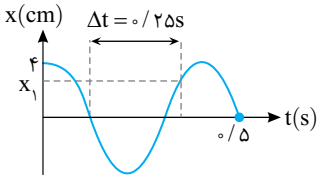
۱) 

۲)

۳)

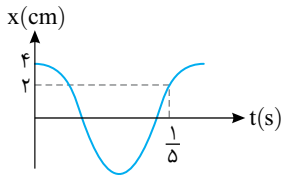
۴)

۱۱۰۹ نمودار مکان - زمان نوسانگری مطابق شکل است. $x_۱$ کدام است؟



۱) $۲\sqrt{۲}$ ۲) $۴\sqrt{۲}$
۳) $۲\sqrt{۳}$ ۴) $\sqrt{۳}$

۱۱۱۰ نمودار مکان - زمان نوسانگری به صورت روبه‌رو است. کمینهٔ مسافت طی‌شده توسط نوسانگر در یک بازهٔ زمانی دلخواه ۰/۰۸ ثانیه‌ای چند سانتی‌متر است؟



۱) صفر ۲) ۲
۳) ۴ ۴) ۱/۵

آزمون ۱۰۱ بررسی شتاب و نیروی حرکت هماهنگ ساده، تندی بیشینه نوسانگر

صفحهٔ ۶۵ تا ۶۷ کتاب درسی

۱۱۱۱ معادلهٔ حرکت هماهنگ سادهٔ ذره‌ای به جرم ۱۰۰g در SI به صورت $x = ۰/۰۴\cos(۵\pi t)$ است. در $t = ۰/۱۵s$ کدام گزینه درست است؟ $(\pi^۲ \simeq ۱۰)$

۱) ذره دارای حرکت تندشونده است.
۲) بزرگی شتاب حرکت نوسانگر $۲\sqrt{۲}m/s^۲$ است.
۳) بزرگی نیروی وارد بر نوسانگر $۰/۵\sqrt{۲}N$ است.
۴) هر سه گزینه درست است.

۱۱۱۲ در یک حرکت هماهنگ ساده بیشینه شتاب، بیشینه تندی، بیشینه نیروی وارد بر نوسانگر و بیشینه تکانهٔ نوسانگر به ترتیب a_{max} ، v_{max} ، F_{max} و P_{max} می‌باشد. چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟ (ω ، T ، f و A به ترتیب بسامد زاویه‌ای، دوره، بسامد و دامنهٔ نوسانگر است.)

الف) $\omega = \frac{a_{max}}{v_{max}}$ ب) $T = \frac{۲\pi A}{v_{max}}$ پ) $f = \frac{F_{max}}{۲\pi P_{max}}$

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۱۱۳ نوسانگری با بسامد زاویه‌ای $\frac{\pi}{۲}$ و دامنهٔ ۲cm از دامنهٔ مثبت روی محور x شروع به نوسان می‌کند. بردار شتاب متوسط نوسانگر در ثانیهٔ سوم حرکت چند سانتی‌متر بر مجذور ثانیه است؟ $(\pi \simeq ۳)$

۱) $-۳\vec{i}$ ۲) صفر ۳) $+۳\vec{i}$ ۴) $۰/۰۳\vec{i}$

۱۱۱۴ در یک حرکت هماهنگ ساده در لحظه‌ای که جهت شتاب عوض می‌شود تندی نوسانگر $۶cm/s$ و در لحظه‌ای که جهت حرکت عوض می‌شود بزرگی شتاب حرکت $۳۶cm/s^۲$ می‌شود. معادلهٔ حرکت هماهنگ سادهٔ نوسانگر در SI کدام است؟

۱) $x = ۰/۰۲\cos ۶t$ ۲) $x = ۰/۰۱\cos ۶t$ ۳) $x = ۰/۰۱\cos ۳t$ ۴) $x = ۰/۰۲\cos ۳t$

۱۱۱۵ نوسانگری به جرم ۲۰g در هر دقیقه ۱۲۰ نوسان کامل انجام داده و مسافت ۱۹/۲ متر را طی می‌کند. بزرگی بیشینه نیروی وارد بر نوسانگر چند نیوتون است؟ $(\pi^2 \simeq 10)$

۱) ۰/۰۳۲ ۲) ۰/۰۱۶ ۳) ۰/۰۶۴ ۴) ۰/۱۲۸

۱۱۱۶ معادلهٔ بزرگی نیرو بر حسب فاصلهٔ آن از نقطهٔ تعادل در SI به صورت $F=k|x|$ است. اگر جرم و بسامد نوسانگر به ترتیب ۲۰g و ۴Hz باشد، k کدام است؟

۱) $6/4\pi$ ۲) $1/28\pi$ ۳) $6/4\pi^2$ ۴) $1/28\pi^2$

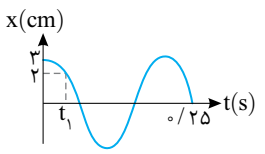
۱۱۱۷ در حرکت نوسانی یک جسم رابطهٔ $\frac{v^2}{25}+4\pi^2x^2=1$ بین سرعت و مکان نوسانگر برقرار است. در لحظه‌ای که سرعت نوسانگر ۳m/s است، بزرگی شتاب نوسانگر چند m/s^2 است؟

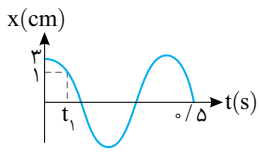
۱) 5π ۲) 40π ۳) $10\pi\sqrt{3}$ ۴) $25\pi\sqrt{3}$

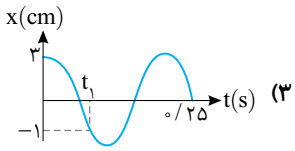
۱۱۱۸ ذره‌ای با دامنهٔ A و دورهٔ T دارای حرکت هماهنگ است. در لحظهٔ t_1 شتاب نوسانگر نصف بیشینه شتاب منفی آن و در حال حرکت به سوی نقطهٔ بازگشت است. اگر در لحظهٔ t_1+1s بزرگی شتاب نوسانگر برای دومین بار پس از t_1 برابر نصف شتاب بیشینه شود، دورهٔ حرکت نوسانگر چند ثانیه است؟

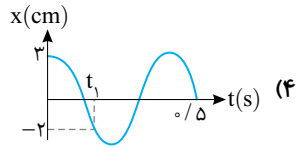
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۱/۵ ۴) ۲/۵

۱۱۱۹ دامنهٔ نوسان یک حرکت هماهنگ ساده ۳cm و بسامد آن ۵Hz است و در لحظهٔ t_1 بزرگی شتاب نوسانگر $10m/s^2$ است. کدام گزینه نمودار این نوسانگر را به‌درستی نشان می‌دهد؟ $(\pi^2 \simeq 10)$

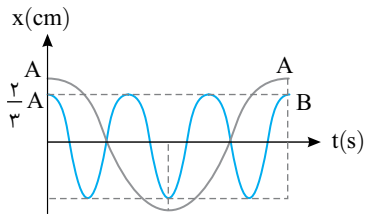
۱)


۲)


۳)


۴)


۱۱۲۰ نمودار مکان - زمان دو نوسانگر به صورت مقابل است. بیشینه تندی متحرک A چند برابر بیشینه تندی متحرک B است؟



۱) ۱
۲) ۰/۵
۳) ۱/۵
۴) ۱/۷۵

آزمون ۱۰۲ سامانهٔ جرم - فنر، آونگ ساده (۱)

صفحهٔ ۶۵ تا ۶۷ کتاب درسی

۱۱۲۱ یک آونگ ساده با زاویهٔ انحراف کوچک در حال نوسان است. در لحظه‌ای که علامت سرعت نوسانگر از مثبت به منفی تغییر می‌کند، شتاب نوسانگر ..... و در لحظه‌ای که علامت شتاب از مثبت به منفی تغییر می‌کند، سرعت نوسانگر .....

۱) مثبت - مثبت است.
۲) منفی - مثبت است.
۳) از مثبت به منفی - از مثبت به منفی تغییر علامت می‌دهد.
۴) از منفی به مثبت - از منفی به مثبت تغییر علامت می‌دهد.

۱۱۲۲ یک آونگ ساده به طول ۲۲/۰۵cm را به نوسان در می‌آوریم به طوری که در مدت ۱۸s، ۲۰ نوسان کامل را انجام می‌دهد. شتاب گرانش در محل این آونگ چند متر بر مربع ثانیه است؟ $(\pi \approx 3)$

۱) ۹/۷ ۲) ۹/۸ ۳) ۱۰ ۴) ۱۰/۲

۱۱۲۳ قطعه‌ای به جرم ۶۸۰g را به فنری با ثابت $k=17N/m$ بسته‌ایم و نوسانگر را از $x=+A$ رها می‌کنیم. در چه لحظه‌ای برای اولین بار نوسانگر از مکان $x=+\frac{\sqrt{3}}{2}A$ عبور می‌کند؟

۱) $\frac{\pi}{30}$ ۲) $\frac{\pi}{15}$ ۳) $\frac{1}{10}$ ۴) $\frac{1}{5}$

۱۱۲۴ جرم، دامنه و ثابت فنر نوسانگر A به ترتیب ۲، $\frac{1}{3}$ و ۱/۵ برابر جرم، دامنه و ثابت فنر نوسانگر B است. به ترتیب از راست به چپ دوره و شتاب بیشینه نوسانگر A چند برابر دوره و شتاب بیشینه نوسانگر B است؟

۱) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ ، $\frac{\sqrt{3}}{6}$ ۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ، $\frac{1}{4}$ ۳) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ ، $\frac{1}{4}$ ۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ، $2\sqrt{3}$

پاسخ فصل دوم

۵۱ (۳) A — از کتاب درسی

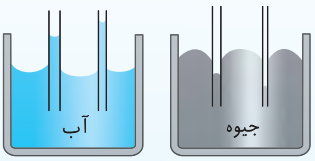
اگر یک جسم مذاب را آهسته سرد کنیم، اغلب جامدهای بلورین تشکیل می‌شود که از طرح‌های منظم و الگوهای سه بعدی تکرارشونده تشکیل می‌شود. فلزها، نمک‌ها، الماس، یخ و بیشتر مواد معدنی جزء جامدهای بلورین‌اند.

نکته ذرات سازندهٔ جامدهای بی‌شکل (آمورف) بر خلاف جامدهای بلورین در طرح‌های منظمی کنار هم قرار ندارند. وقتی مایع به سرعت سرد شود معمولاً جامد بی‌شکل به وجود می‌آید که به دلیل سریع بودن فرایند، فرصت کافی برای تشکیل طرح‌های منظم وجود ندارد. (مثال آن شیشه)

۵۲ (۲) B — تجربی - ۹۹

نیم‌نگاه

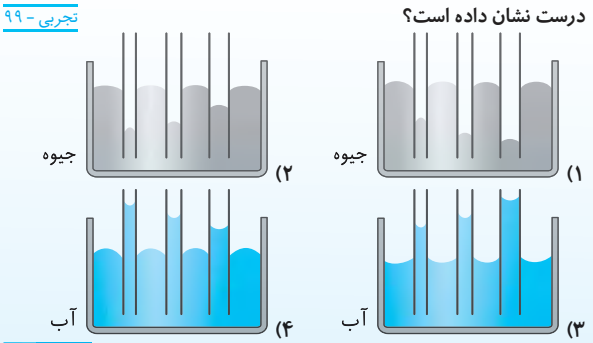
1 هر گاه یک لولهٔ مویین را درون مایع یک ظرف فرو ببریم، اگر نیروی هم‌چسبی مولکول‌های مایع از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و لولهٔ مویین کمتر باشد، مایع درون لوله مویین بالا رفته و از سطح مایع درون ظرف بالاتر می‌رود (مانند لولهٔ مویین در آب) و اگر نیروی هم‌چسبی مولکول‌های مایع از نیروی دگرچسبی بین مایع و لولهٔ مویین قوی‌تر باشد، مایع درون لوله مویین پایین‌تر از مایع درون ظرف قرار می‌گیرد. (مانند لولهٔ مویین در جیوه)



2 هر چه لوله مویین‌تر باشد، اختلاف سطح مایع درون لوله از سطح مایع درون ظرف بیشتر می‌شود.

با توجه به شکل‌های (الف) و (ب) در مسئله، ظرف (الف) محتوی جیوه و ظرف (ب) محتوی آب است و هر چه قطر لوله‌ها کمتر شود فاصلهٔ سطح مایع درون لوله‌ها از سطح مایع درون ظرف بیشتر شده h افزایش می‌یابد.

تست 15 کدام‌یک از شکل‌های زیر، خاصیت مویینگی در لوله‌های شیشه‌ای را درست نشان داده است؟ — تجربی - ۹۹



گزینهٔ ۲

۵۳ (۳) A — از کتاب درسی

حالت چهارم ماده پلاسما نام دارد، که اغلب در دماهای خیلی بالا به وجود می‌آید. بنابراین گزارهٔ (الف) درست است. در گزارهٔ (ب) به جای کلمهٔ «همواره» باید کلمه «اغلب» باشد و گزارهٔ (ب) نادرست است.

مادهٔ درون ستارگان و بیشتر فضای بین ستاره‌ای، آذرخش، شفق‌های قطبی، آتش و مادهٔ داخل لولهٔ تابان لامپ‌های مهتابی از پلاسما تشکیل شده است و گزارهٔ (پ) درست است.

۵۴ (۳) A — از کتاب درسی

شکل (الف) پدیدهٔ پخش در مایع‌ها را نشان می‌دهد و شکل (ب) حرکت کاتوره‌ای (حرکت براونی) در گازها را نشان می‌دهد. بنابراین گزینه (۳) درست است.

۵۵ (۲) A — ریاضی - ۸۶

نیروی بین مولکول‌های یکسان از یک مایع نیروی هم‌چسبی است که این نیروی بین مولکولی هنگامی که مولکول‌ها بخواهند به هم نزدیک شوند رانشی است. همچنین نیروهای بین مولکولی کوتاه‌برد هستند و اگر فاصلهٔ بین مولکول‌های مایع چند برابر حالت پایدار شود این نیرو عملاً صفر خواهد شد. فاصلهٔ بین مولکولی در مایع‌ها تقریباً $1\mathring{A}$ است، پس اگر فاصلهٔ دو مولکول $1000\mathring{A}$ شود نیروی بین مولکولی صفر می‌شود.

تست 16 بین دو مولکول از یک ماده به‌ترتیب در فاصلهٔ خیلی کم چه نیرویی ایجاد می‌شود و در فاصلهٔ زیادتر از هم چه نیرویی ایجاد می‌شود؟ (فاصله‌های ذکرشده در حد فاصلهٔ مولکولی است.) — ریاضی - ۸۶

۱) پیوسته رانشی ۲) پیوسته ربایشی ۳) رانشی و ربایشی ۴) ربایشی و رانشی

گزینهٔ ۳

۵۶ (۳) A

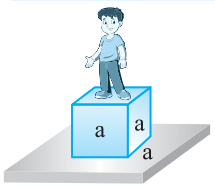
نیم‌نگاه افزایش دما و افزودن ناخالصی نیروی هم‌چسبی و کشش سطحی یک مایع را کاهش می‌دهد.

افزودن ناخالصی یا افزایش دما، کشش سطحی آب را کاهش می‌دهد و هر دو گزاره درست است.

۵۷ (۱) A — ریاضی - ۸۶

نیم‌نگاه فشاری که از طرف یک جسم ساکن بر سطح وارد می‌شود برابر است با:

$$P=\frac{F}{A}=\frac{mg}{A}$$



فشار از طرف شخص داده شده و شخص روی مکعب چوبی قرار دارد، نیرویی که شخص بر کف وارد می‌کند mg و مساحت سطحی که روی زمین قرار گرفته، مساحت سطح مقطع چوب یعنی a^2 است.

$$P=\frac{mg}{A}\xrightarrow[A=a^2]{m=50kg}P=\frac{50\times10}{a^2}\xrightarrow{P=50kPa=50\times10^3\,Pa}$$

$$50\times10^3=\frac{500}{a^2}\Rightarrow a^2=10^{-2}m^2\Rightarrow a=10^{-1}m=10cm$$

تست 17 مکعبی چوبی به ضلع ۲۰cm روی کف اتاق قرار دارد. هنگامی که شخصی به وزن ۸۰۰N روی مکعب می‌ایستد، فشاری که از طرف شخص بر کف اتاق وارد می‌شود چند کیلوپاسکال است؟ — ریاضی - ۸۶

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۲۰۰۰ ۴) ۴۰۰۰

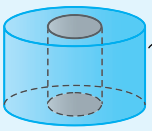
گزینهٔ ۳

۵۸ (۲) A — ریاضی - ۹۳

نیم‌نگاه برای یک جسم جامد همگن فشار وارد بر کف آن برابر است با:

$$P=\frac{mg}{A}=\rho gh$$

منظور از جسم همگن، جامدی است که سطح مقطع آن همواره ثابت باشد، مثل مکعب، مکعب مستطیل، استوانه و منشور قرار گرفته روی قاعده.



مکعب و استوانه همگن‌اند پس:

$$\frac{P_{K\div\S\P}}{P_{\frac{3}{4}\P\frac{1}{4}TW\P}}=\frac{\rho_{K\div\S\P}gh_{K\div\S\P}}{\rho_{\frac{3}{4}\P\frac{1}{4}TW\P}gh_{\frac{3}{4}\P\frac{1}{4}TW\P}}\xrightarrow{k\P\,u\,^1]\acute{}\grave{A}\acute{}\,v]\,\gg j}\rho_{K\div\S\P}=\rho_{\frac{3}{4}\P\frac{1}{4}TW\P}$$

$$\frac{P_{K\div\S\P}}{P_{\frac{3}{4}\P\frac{1}{4}TW\P}}=\frac{h_{K\div\S\P}}{h_{\frac{3}{4}\P\frac{1}{4}TW\P}}\xrightarrow{a_{K\div\S\P}=2h_{\frac{3}{4}\P\frac{1}{4}TW\P}}\frac{P_{K\div\S\P}}{P_{\frac{3}{4}\P\frac{1}{4}TW\P}}=\frac{2h}{h}=2$$

نیرویی که جسم جامد بر سطح خود وارد می‌کند، برابر وزن آن است و چون دو جسم هم‌وزن‌اند، پس نیرویی که مکعب و استوانه بر سطح وارد می‌کنند با هم برابر است.

تست 18 دو استوانه توپر و هم‌وزن A و B روی سطح افقی کنار هم قرار دارند. اگر شعاع قاعدهٔ استوانهٔ B، دو برابر شعاع قاعدهٔ استوانهٔ A باشد، فشار حاصل از استوانهٔ A چند برابر فشار حاصل از استوانهٔ B است؟ — ریاضی - ۹۳

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{1}{4}$ ۳) ۲ ۴) ۴

گزینهٔ ۴

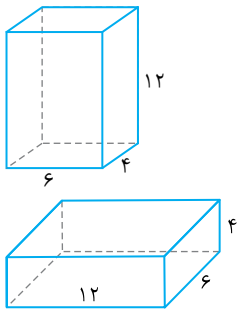
A ۵۹ (۲) ریاضی - ۹۸

بیشینه فشار هنگامی است که مکعب مستطیل روی کوچک‌ترین وجهش قرار گیرد در این حالت فشار بیشینه خواهد شد:

$$P_{max}=\rho g h_{max}$$

$$\Rightarrow P_{max}=۸۰۰۰\times ۱۰\times \frac{۱۲}{۱۰۰}=۹۶۰۰Pa$$

کمینه فشار مربوط به هنگامی است که مکعب‌مستطیل روی بزرگ‌ترین وجهش قرار دارد و ارتفاعش کمینه است.



$$P_{min}=\rho g h_{min}=۸۰۰۰\times ۱۰\times \frac{۴}{۱۰۰}=۳۲۰۰Pa$$

بنابراین:

$$P_{max}-P_{min}=۹۶۰۰-۳۲۰۰=۶۴۰۰Pa$$

تست ۱۹ مکعب مستطیل فلزی توپری به ابعاد ۵cm×۴cm×۲cm و چگالی ۸g/cm³ از طرف یکی از وجه‌هایش روی سطح افقی قرار می‌گیرد. بیشترین فشاری که مکعب مستطیل می‌تواند بر سطح وارد کند، چند پاسکال است؟ $(g=۱۰N/kg)$ ریاضی - ۹۸

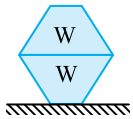
۱) $۱/۶\times ۱۰^۲$ ۲) ۴×۱۰^۲ ۳) $۱/۶\times ۱۰^۳$ ۴) ۴×۱۰^۳

گزینهٔ ۴

A ۶۰ (۳) کنکور دهه‌های گذشته

فشار جامد از رابطهٔ $P=\frac{F_\perp}{A}$ به‌دست می‌آید که چون جسم به صورت ساکن روی سطح است، نیروی عمودی سطح برابر mg است و A سطح مقطعی از جسم بوده که روی سطح قرار دارد.

حالت اول:

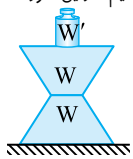


$$P=\frac{۲W}{A}\xrightarrow{m=۲kg}P=\frac{۲\times ۲\times ۱۰}{۱۰\times ۱۰^{-۴}}\Rightarrow P=۴\times ۱۰^۴Pa$$

$A=۱۰cm^۲$

حالت دوم:

در حالت دوم با چرخاندن جسم‌ها، سطح مقطعی که روی سطح قرار می‌گیرد، تغییر می‌کند و همچنین یک وزنهٔ دیگر (W') روی جسم قرار می‌دهیم. در این صورت:



$$P=\frac{W'+۲W}{A'}\Rightarrow ۴\times ۱۰^۴=\frac{W'+۴۰}{۳۰\times ۱۰^{-۴}}$$

$$\Rightarrow W'=۱۲۰-۴۰\Rightarrow W'=۸۰N$$

$$m'g=۸۰\Rightarrow m'\times ۱۰=۸۰\Rightarrow m'=۸kg$$

$A'=۳۰cm^۳$

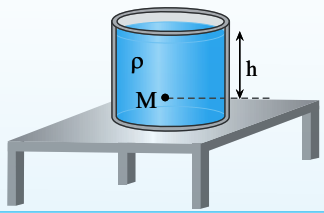
تست ۲۰ مخروط ناقصی مطابق شکل روی سطح افقی قرار دارد و شعاع قاعدهٔ بزرگ آن ۲ برابر شعاع قاعدهٔ کوچک آن است. اگر آن را روی قاعدهٔ بزرگ بگذاریم و بخواهیم فشار وارد بر سطح افقی تغییر نکند، وزنه‌ای چند برابر وزن مخروط را باید روی آن قرار دهیم؟ کنکور دهه‌های گذشته

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

گزینهٔ ۲

A ۶۱ (۲) تجربی - ۸۹

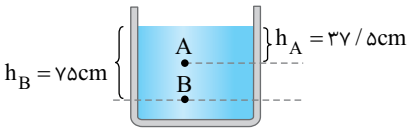
نیم‌نگاه فشار حاصل از شاره در نقطهٔ M از رابطهٔ $P=\rho g h$ و فشار یا فشار کل در نقطهٔ M از رابطهٔ $P=\rho g h+P_\circ$ به‌دست می‌آید.



۱) فشار در نقاط A و B را حساب می‌کنیم:

$$P_A=P_\circ+\rho g h_A\Rightarrow P_A=P_\circ+۸۰۰\times ۱۰\times \frac{۳۷/۵}{۱۰۰}=(P_\circ+۳۰۰۰)Pa$$

$$P_B=P_\circ+\rho g h_B\Rightarrow P_B=P_\circ+۸۰۰\times ۱۰\times \frac{۷۵}{۱۰۰}=(P_\circ+۶۰۰۰)Pa$$



۲) با توجه به مسأله $\frac{P_B}{P_A}$ برابر $\frac{۳۲}{۳۱}$ است. بنابراین دو رابطهٔ بالا را بر هم تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{P_B}{P_A}=\frac{۳۲}{۳۱}\Rightarrow\frac{P_\circ+۶۰۰۰}{P_\circ+۳۰۰۰}=\frac{۳۲}{۳۱}\Rightarrow ۳۱P_\circ+۳۱\times ۶۰۰۰=۳۲P_\circ+۳۲\times ۳۰۰۰$$

$$۳۱\times ۶۰۰۰-۳۲\times ۳۰۰۰=۳۲P_\circ-۳۱P_\circ\Rightarrow P_\circ=۳۰۰۰(۶۲-۳۲)$$

$$=۹۰۰۰۰Pa=۰/۹\times ۱۰^۵Pa=۹۰kPa$$

نکته دقت کنید که نسبت فشار حاصل از مایع در دو نقطهٔ A و B که درون یک مایع و در عمق‌های h_A و h_B قرار دارند برابر است با:

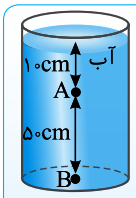
$$\frac{P_A}{P_B}=\frac{\rho g h_A}{\rho g h_B}=\frac{h_A}{h_B}$$

امّا نسبت فشار (کل) در این دو نقطه برابر است با:

$$\frac{P'_A}{P'_B}=\frac{P_\circ+\rho g h_A}{P_\circ+\rho g h_B}$$

تست ۲۱ در شکل مقابل فشار در نقطهٔ B چند برابر فشار در نقطهٔ A است؟ تجربی - ۸۹

$(P_\circ=۹/۹\times ۱۰^۴Pa, \rho_{آب}=۱g/cm^۳, g=۱۰m/s^۲)$



۱) $\frac{۶}{۵}$ ۲) $\frac{۵}{۴}$ ۳) $\frac{۲۰}{۱۹}$ ۴) $\frac{۲۱}{۲۰}$

گزینهٔ ۴

A ۶۲ (۲) از کتاب درسی

نیم‌نگاه با توجه به تعریف فشار $P=\frac{F}{A}$ نیروی وارد بر سطح A خواهد شد:

$F=PA$

۱) نیروی ناشی از فشار شاره در عمق h: $F=\rho g h A$

۲) نیروی وارد بر جسم ناشی از فشار کل در عمق h: $F=(P_\circ+\rho g h)A$

نیروی ناشی از فشار آب بر پرده گوش شخص خواسته شده است بنابراین:

$$F=PA\Rightarrow F=\rho g h A\xrightarrow[h=۵m]{A=۱cm^۲=۱۰^{-۴}m^۲}F=(۱۰۰۰\times ۱۰\times ۵)(۱۰^{-۴})=۵N$$

B ۶۳ (۳) ریاضی - ۹۰

نیم‌نگاه

۱) هر نقطه‌ای که در عمق بیشتری از شاره قرار داشته باشد فشارش بیشتر است.

۲) هر مایعی که ته‌نشین شود، چگالی آن مایع بیشتر است.

۳) با توجه به اصل پاسکال: اگر به نقطه‌ای از یک شارهٔ محصور فشاری وارد شود همان مقدار فشار به تمام نقاط شاره منتقل می‌شود.

با توجه به نیم‌نگاه (۱)، فشار در نقطهٔ B که در عمق بیشتری قرار دارد بیشتر است:

$$P_B>P_A$$

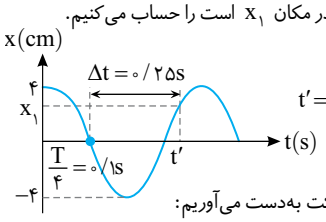
با توجه به نیم‌نگاه (۲)، مایع (۲) که ته‌نشین شده چگالی بیشتری دارد:

$$\rho_۲>\rho_۱$$

با توجه به نیم‌نگاه (۳)، با افزایش فشار در سطح مایع این افزایش فشار به‌طور یکسان به نقاط A و B منتقل می‌شود:

$$\Delta P_B=\Delta P_A$$

با توجه به نمودار لحظه‌ای که نوسانگر در مکان x_1 است را حساب می‌کنیم.



$$t' = \frac{T}{۴} + \Delta t \Rightarrow t' = ۰/۱ + ۰/۲۵ = ۰/۳۵s$$

اکنون مکان x_1 را به کمک معادلهٔ حرکت به‌دست می‌آوریم:

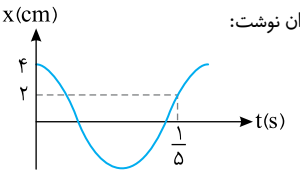
$$x = ۰/۰۴\cos ۵\pi t \xrightarrow{t = ۰/۳۵s} x = ۰/۰۴\cos ۵\pi \times \frac{۳۵}{۱۰۰} \Rightarrow x = ۰/۰۴\cos\frac{۳۵\pi}{۲۰}$$

$$\Rightarrow x = ۰/۰۴\cos\frac{۷\pi}{۴} \Rightarrow x = ۰/۰۴\cos(۲\pi - \frac{\pi}{۴})$$

$$x = ۰/۰۴\cos\frac{\pi}{۴} \Rightarrow x = ۰/۰۴ \times \frac{\sqrt{۲}}{۲} = ۰/۰۲\sqrt{۲}m = ۲\sqrt{۲}cm$$

۳ ۱۱۱۰ C — خارج ریاضی - ۹۶

با توجه به بازه‌های زمانی شناخته شده می‌توان نوشت:



$$\frac{T}{۴} + \frac{T}{۲} + \frac{T}{۱۲} = \frac{۱}{۵} \Rightarrow \frac{۳T + ۶T + T}{۱۲} = \frac{۱}{۵}$$

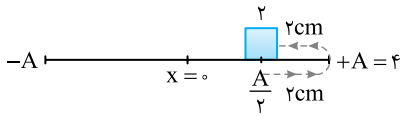
$$\Rightarrow \frac{۱۰T}{۱۲} = \frac{۱}{۵} \Rightarrow T = \frac{۱۲}{۵۰} = ۰/۲۴s$$

کمینه مسافت طی شده در یک بازه زمانی مشخص در دو طرف نقاط بازگشت که سرعت کم است رخ می‌دهد. مشخص می‌کنیم بازه زمانی $\Delta t = ۰/۱۵s$ چه کسری از دوره (T) است.

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{۰/۰۸}{۰/۲۴} \Rightarrow \frac{\Delta t}{T} = \frac{۱}{۳} \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{۳}$$

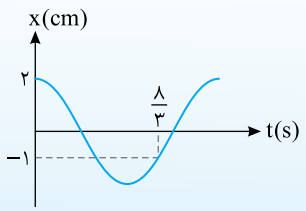
$\frac{T}{۳}$ را به دو بازهٔ زمانی یکسان در دو طرف نقاط بازگشت تقسیم می‌کنیم $\frac{T}{۳} \times \frac{۱}{۲} = \frac{T}{۶}$

نوسانگر در مدت $\frac{T}{۶}$ از $+\frac{A}{۲}$ به $+A$ می‌رود.



بنابراین کمترین مسافت طی‌شده برابر $۲ \times ۲ = ۴cm$ می‌شود.

تست ۳۶۷ نمودار مکان - زمان متحرکی که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد مطابق شکل زیر است. در مدت دلخواه $\frac{۱}{۴}$ دوره بیشترین اندازه سرعت متوسط متحرک چند متر بر ثانیه است؟ خارج ریاضی - ۹۶



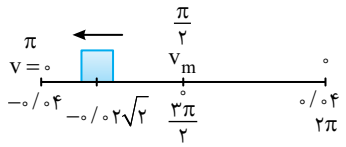
۱) $۲\sqrt{۲}$
۲) $\frac{\sqrt{۲}}{۲۵}$
۳) $\frac{\sqrt{۲}}{۵۰}$
۴) $\sqrt{۲}$

گزینهٔ ۳ ✓

۳ ۱۱۱۱ A

نیم‌نگاه در حرکت هماهنگ ساده، معادلهٔ شتاب - مکان و نیرو - مکان به صورت مقابل است: $|a| = \omega^۲|x|$ ، $|F| = m\omega^۲|x|$

شناسهٔ تابع کسینوسی (فاز حرکت) در لحظهٔ $t = ۰/۱۵s$ برابر $۵\pi t = ۵\pi \times ۰/۱۵ = ۰/۷۵\pi = \frac{۳}{۴}\pi$ است، بنابراین در این لحظه نوسانگر در ربع دوم قرار داشته و در حال حرکت به سمت دامنه $-A$ است و حرکت آن کندشونده است و $x = ۰/۰۴\cos(\frac{۳\pi}{۴}) \Rightarrow x = -۰/۰۴ \times \frac{\sqrt{۲}}{۲} = -۰/۰۲\sqrt{۲}m$ گزینهٔ (۱) نادرست است.



بسامد زاویه‌ای نوسانگر را به‌دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} x = ۰/۰۴\cos ۵\pi t \\ x = A\cos\omega t \end{cases} \Rightarrow \omega = ۵\pi rad/s$$

حال شتاب و نیروی وارد بر نوسانگر را حساب می‌کنیم

$$|a| = \omega^۲|x| \Rightarrow |a| = ۲۵\pi^۲ \times ۰/۰۲\sqrt{۲} \xrightarrow{\pi^۲ \simeq ۱۰} |a| = ۵\sqrt{۲}m/s^۲$$

$$|F| = m\omega^۲|x| \Rightarrow |F| = ۰/۱ \times ۲۵\pi^۲ \times ۰/۰۲\sqrt{۲} \xrightarrow{\pi^۲ \simeq ۱۰} |F| = ۰/۵\sqrt{۲}N$$

بنابراین گزینهٔ (۲) نادرست و گزینهٔ (۳) درست است.

۴ ۱۱۱۲ B

نیم‌نگاه بیشینه تندی (تکانه) و بیشینه شتاب (نیرو) به صورت زیر است:

$$v_{max} = A\omega \xrightarrow{\vec{P} = m\vec{v}} P_{max} = mA\omega$$

$$a_{max} = A\omega^۲ \xrightarrow{F = ma} F_{max} = mA\omega^۲$$

حال با توجه به روابط بالا درستی گزاره‌ها را بررسی می‌کنیم:

الف) $\frac{a_{max}}{v_{max}} = \frac{A\omega^۲}{A\omega} = \omega$

بنابراین گزارهٔ (الف) درست است.

ب) $v_{max} = A\omega \xrightarrow{\omega = \frac{۲\pi}{T}} v_{max} = \frac{A۲\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{۲\pi A}{v_{max}}$

بنابراین گزارهٔ (ب) درست است.

پ) $\frac{F_{max}}{P_{max}} = \frac{mA\omega^۲}{mA\omega} = \omega$

ω برابر $۲\pi f$ است: $\frac{F_{max}}{P_{max}} = ۲\pi f \Rightarrow f = \frac{F_{max}}{۲\pi \times P_{max}}$

بنابراین گزارهٔ (پ) نیز درست است.

۳ ۱۱۱۳ B

نیم‌نگاه در حرکت هماهنگ ساده تندی در نقاط بازگشت صفر $(v = ۰)$ و در نقطهٔ تعادل برابر $v_{max} = A\omega$ است.

۱) ابتدا معادلهٔ حرکت نوسانی را در SI می‌نویسیم:

$$x = A\cos\omega t \xrightarrow[A = ۰/۰۲m]{\omega = \frac{\pi}{۲}} x = ۰/۰۲\cos\frac{\pi}{۲}t$$

۲) ثانیهٔ سوم حرکت یعنی بازهٔ زمانی $t_1 = ۲s$ تا $t_2 = ۳s$، حال مکان نوسانگر را در این دو لحظه به‌دست می‌آوریم:

$$x_1 = ۰/۰۲\cos(\frac{\pi}{۲} \times t_1) \Rightarrow x_1 = ۰/۰۲\cos(\frac{\pi}{۲} \times ۲) \Rightarrow x_1 = -۰/۰۲m$$

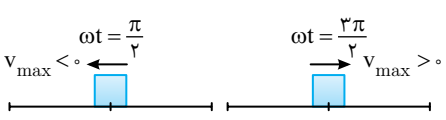
نوسانگر در دامنهٔ خود قرار دارد و سرعت آن صفر است $(v_1 = ۰)$.

$$x_2 = ۰/۰۲\cos(\frac{\pi}{۲} \times ۳) \Rightarrow x_2 = ۰/۰۲\cos(\frac{۳\pi}{۲}) \Rightarrow x_2 = ۰$$

نوسانگر در نقطهٔ تعادل قرار دارد و به سمت نقطهٔ بازگشت $+A$ در حال حرکت است

$$v_2 = +A\omega \Rightarrow v_2 = ۰/۰۲ \times \frac{\pi}{۲} = ۰/۰۳m/s$$

$$\vec{a}_{av} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} \Rightarrow \vec{a}_{av} = \frac{۰/۰۳ - ۰}{۱} = +۰/۰۳ \Rightarrow \vec{a} = ۰/۰۳\vec{i}(m/s^۲) = ۳\vec{i}(cm/s^۲)$$



۱۱۱۴ B (۲)

خارج ریاضی - ۹۹

در حرکت هماهنگ ساده هنگام عبور از نقطه تعادل شتاب حرکت صفر شده و تغییر جهت می‌دهد. در این لحظه تندی نوسانگر بیشینه است. بنابراین با توجه به فرض مسئله:

$$v_{max}=A\omega \xrightarrow{v_m=۶cm/s} ۶=A\omega \quad (۱)$$

در نقاط بازگشت تندی نوسانگر صفر شده و نوسانگر تغییر جهت می‌دهد. در این لحظه شتاب نوسانگر بیشینه است:

$$a_{max}=A\omega^۲ \Rightarrow ۳۶=A\omega^۲ \quad (۲)$$

حال با تقسیم معادلهٔ (۲) بر معادلهٔ (۱) بسامد زاویه‌ای به‌دست می‌آید:

$$\frac{۳۶}{۶}=\frac{A\omega^۲}{A\omega}\Rightarrow\omega=۶rad/s$$

با جایگذاری $\omega=۶rad/s$ در معادلهٔ (۱)، دامنه به‌دست می‌آید:

$$۶cm/s=A\times۶\Rightarrow A=۱cm$$

حال معادلهٔ حرکت را می‌نویسیم:

$$x=A\cos\omega t \xrightarrow[\omega=۶rad/s]{A=۱cm=۰/۰۱m} x=۰/۰۱\cos ۶t$$

تست ۳۶۸ نوسانگری روی سطح افقی بدون اصطکاک نوسان می‌کند. لحظه‌ای که جهت حرکت نوسانگر تغییر می‌کند، بزرگی شتاب آن $۰/۸\pi^۲ m/s^۲$ و لحظه‌ای که نیروی وارد بر نوسانگر صفر می‌شود، بزرگی سرعت آن به $۰/۲\pi m/s$ می‌رسد. بزرگی شتاب نوسانگر در مکان $x=۱cm$، چند متر بر مربع ثانیه است؟

خارج ریاضی - ۹۹

۱) $۰/۱۶\pi^۲$ ۲) $۰/۳۶\pi^۲$

۳) ۵π ۴) ۵۰π

گزینهٔ ۱

۱۱۱۵ A (۴)

۱) ابتدا دورهٔ نوسان را به‌دست می‌آوریم:

$$T=\frac{t}{N}\xrightarrow[N=۱۲۰]{t=۶۰s} T=\frac{۶۰}{۱۲۰}\Rightarrow T=۰/۵s$$

۲) در هر دوره نوسانگر یک نوسان کامل انجام می‌دهد و مسافت $۴A$ را طی می‌کند بنابراین پس از ۱۲۰ نوسان کامل نوسانگر $۱۲۰\times۴A=۴۸۰A$ مسافت طی می‌کند که با توجه به فرض مسئله این مسافت $۱۹/۲m$ است، بنابراین دامنه خواهد شد:

$$L=۱۹/۲\Rightarrow ۴۸۰A=۱۹/۲\Rightarrow A=۰/۰۴m$$

۳) بزرگی بیشینه نیروی وارد بر نوسانگر را حساب می‌کنیم:

$$|F_{max}|=mA\omega^۲\Rightarrow|F_{max}|=\frac{۲۰}{۱۰۰۰}\times(۰/۰۴)\left(\frac{۲\pi}{۰/۵}\right)^۲=\frac{۲۰}{۱۰۰۰}\times۰/۰۴\times\frac{۴\pi^۲}{۰/۲۵}$$

$$\Rightarrow|F_{max}|=\frac{۲}{۱۰۰}\times\frac{۴}{۱۰۰}\times\frac{۴\times۱۰}{۰/۲۵}\Rightarrow|F|=۰/۱۲۸N$$

۱۱۱۶ B (۴)

رابطهٔ نیرو بر حسب مکان نوسانگر به صورت $|F|=m\omega^۲|x|$ است:

$$\begin{cases}|F|=kx\\ |F|=m\omega^۲|x|\end{cases}\Rightarrow k=m\omega^۲ \xrightarrow{m=\frac{۲۰}{۱۰۰۰}=۰/۰۲kg\ ,\ \omega=۲\pi f=۸\pi}$$

$$k=۰/۰۲\times(۸\pi)^۲\Rightarrow k=۱/۲۸\pi^۲$$

۱۱۱۷ C (۲)

در نقاط بازگشت تندی نوسانگر صفر است: یعنی اگر $x=\pm A$ باشد $v=۰$ است.

$$\frac{v^۲}{۲۵}+۴\pi^۲x^۲=۱\xrightarrow[v=۰]{x=A}۴\pi^۲A^۲=۱\Rightarrow A^۲=\frac{۱}{۴\pi^۲}\Rightarrow A=\frac{۱}{۲\pi}m$$

در نقطهٔ تعادل تندی نوسانگر بیشینه است یعنی اگر $x=۰$ باشد تندی بیشینه است.

$$v_m=A\omega$$

$$\frac{v^۲}{۲۵}+۴\pi^۲x^۲=۱\xrightarrow[v=v_{max}]{x=۰}\frac{v_{max}^۲}{۲۵}=۱$$

$$\Rightarrow v_{max}^۲=۲۵\Rightarrow v_{max}=۵m/s$$

با توجه به تندی بیشینه بسامد زاویه‌ای را به‌دست می‌آوریم:

$$v_{max}=۵\xrightarrow{v_{max}=A\omega}\frac{۱}{۲\pi}\omega=۵\Rightarrow\omega=۱۰\pi rad/s$$

حال با توجه به معادله، مکان نوسانگر را هنگامی که تندی نوسانگر $۳m/s$ می‌شود به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{v^۲}{۲۵}+۴\pi^۲x^۲=۱\Rightarrow\frac{(۳)^۲}{۲۵}+۴\pi^۲x^۲=۱\Rightarrow\frac{۹}{۲۵}+۴\pi^۲x^۲=۱$$

$$\Rightarrow۴\pi^۲x^۲=\frac{۱۶}{۲۵}\xrightarrow{\text{از دو طرف جذر می‌گیریم}}۲\pi x=\frac{۴}{۵}\Rightarrow x=\frac{۴}{۱۰\pi}$$

با استفاده از رابطهٔ $|a|=\omega^۲|x|$ بزرگی شتاب را حساب می‌کنیم.

$$|a|=(۱۰\pi)^۲\times\frac{۴}{۱۰\pi}=۴۰\pi m/s^۲$$

۱۱۱۸ B (۲)

نیم‌نگاه

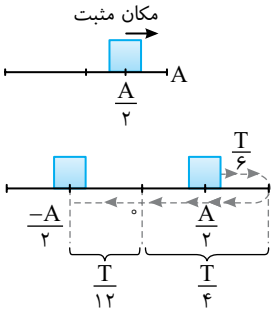
شتاب بیشینهٔ نوسانگر برابر $A\omega^۲$ و شتاب در مکان x برابر $\omega^۲x$ است بنابراین:

$$\frac{|a|}{a_{max}}=\frac{\omega^۲|x|}{A\omega^۲}\Rightarrow\frac{|a|}{a_{max}}=\frac{|x|}{A}$$

در لحظهٔ $t_۱$ شتاب نوسانگر نصف بیشینه شتاب منفی آن بوده، شتاب در مکان‌های مثبت، منفی است زیرا در حرکت هماهنگ ساده شتاب و مکان هم‌علامت نیستند و مکان نوسانگر خواهد شد:

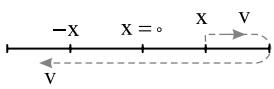
$$\frac{a}{a_{max}}=\frac{|x|}{A}\xrightarrow{a=\frac{a_{max}}{۲}}\frac{۱}{۲}=\frac{|x|}{A}\Rightarrow|x|=\frac{A}{۲}$$

نوسانگر در حال حرکت به سوی نقطهٔ بازگشت است بنابراین وضعیت آن مطابق شکل روبه‌رو است. پس از ۱s برای دومین بار شتاب نوسانگر نصف بزرگی شتاب بیشینه می‌شود، می‌دانیم هنگامی که بزرگی شتاب نصف شتاب بیشینه می‌شود که فاصلهٔ نوسانگر تا نقطهٔ تعادل $\frac{A}{۲}$ باشد، بنابراین ذره مسیر مقابل را طی کرده است.



$$\Delta t=\frac{T}{۶}+\frac{T}{۴}+\frac{T}{۱۲}\xrightarrow{\Delta t=۱s}۱=\frac{T}{۲}\Rightarrow T=۲s$$

میانبر هرگاه مکان و سرعت نوسانگر قرینه شود بازهٔ زمانی این اتفاق نصف دوره $\left(\frac{T}{۲}\right)$ است.

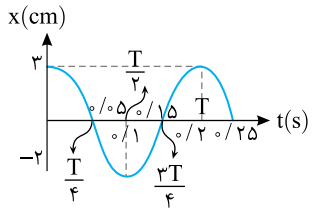


از کتاب درسی

۱۱۱۹ B (۳)

۱) بسامد نوسان $f=۵Hz$ است بنابراین دوره خواهد شد: $T=\frac{۱}{f}=\frac{۱}{۵}=۰/۲s$

۲) نمودار مکان - زمان حرکت هماهنگ ساده نمودار یک تابع کسینوس است که دورهٔ آن $T=۰/۲s$ است و $\frac{۵T}{۴}=۰/۲۵s$ است.



بنابراین گزینه‌های (۲) و (۴) نادرست است.

۳) می‌توان به کمک معادلهٔ شتاب - مکان $|a|=\omega^۲|x|$ مکان نوسانگر را در لحظهٔ $t_۱$ که بزرگی شتاب $۱۰m/s^۲$ است، به‌دست آورد.

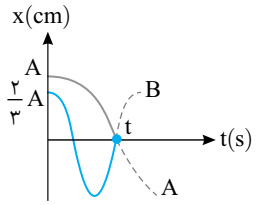
$$۱۰=(۲\pi f)^۲|x|\Rightarrow۱۰=۴\pi^۲\times۲۵\times|x|\Rightarrow|x|=\frac{۱}{۱۰۰}m\Rightarrow|x|=۱cm$$

بنابراین گزینهٔ (۳) درست است.

۱۱۲۰ A (۲)

ریاضی-۹۲

۱) با توجه به نمودار نسبت دوره دو نوسانگر و نسبت دامنهٔ دو نوسانگر را به‌دست می‌آوریم.



$$\begin{cases} t=\frac{۳T_B}{۴} \\ t=\frac{T_A}{۴} \end{cases} \Rightarrow \frac{۳T_B}{۴}=\frac{T_A}{۴} \Rightarrow T_A=۳T_B$$

$$\begin{cases} A_A=A \\ A_B=\frac{۲}{۳}A \end{cases} \Rightarrow \frac{A_A}{A_B}=\frac{۳}{۲} \Rightarrow A_A=۱/۵A_B$$

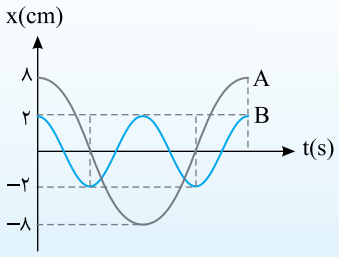
۲) بیشینه تندی نوسانگر از رابطهٔ $v_{max}=A\omega$ به‌دست می‌آید:

$$\frac{v_{max_A}}{v_{max_B}}=\frac{A_A}{A_B}\times\frac{\omega_A}{\omega_B} \xrightarrow{\omega=\frac{۲\pi}{T}} \frac{v_{max_A}}{v_{max_B}}=۱/۵\times\frac{\frac{۲\pi}{T_A}}{\frac{۲\pi}{T_B}}$$

$$\Rightarrow \frac{v_{max_A}}{v_{max_B}}=۱/۵\times\frac{T_B}{T_A}=۱/۵\times\frac{۱}{۳} \Rightarrow \frac{v_{max_A}}{v_{max_B}}=۰/۵$$

تست ۳۶۹ با توجه به نمودار روبه‌رو که مربوط به مکان - زمان دو نوسان‌کنندهٔ A و B است و جرم جسم A چهار برابر جسم B است، بیشینهٔ نیروی وارد بر جسم A چند برابر بیشینهٔ نیروی وارد بر جسم B است؟

ریاضی - ۹۲



۱) ۲
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۸

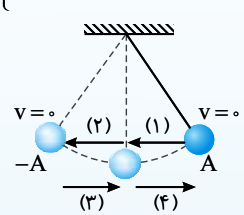
گزینهٔ ۲

۱۱۲۱ A (۲)

خارج ریاضی - ۹۰

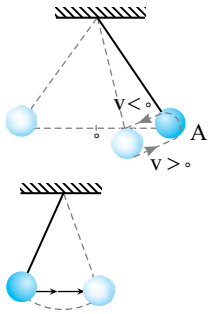
نیم‌نگاه حرکت آونگ با زاویهٔ انحراف کوچک یک حرکت هماهنگ ساده است:

$$(۱):\begin{cases} v<۰ \\ a<۰ \end{cases} \quad (۲):\begin{cases} v<۰ \\ a>۰ \end{cases} \quad (۳):\begin{cases} v>۰ \\ a>۰ \end{cases} \quad (۴):\begin{cases} v>۰ \\ a<۰ \end{cases}$$



در نقاط بازگشت شتاب بیشینه و سرعت صفر است ($|a_{max}|=A\omega^۲$ و $v=۰$) و آونگ تغییر جهت می‌دهد. در نقطه تعادل شتاب صفر و سرعت بیشینه است ($a=۰$ و $|v_{max}|=A\omega$) و شتاب تغییر جهت (علامت) می‌دهد. در حرکت هماهنگ ساده آونگ مانند هر نوسانگر سادهٔ دیگری، شتاب و مکان نوسانگر هم‌علامت نیستند.

در نقاط بازگشت سرعت صفر می‌شود و علامت سرعت تغییر می‌کند. برای آنکه سرعت نوسانگر از مثبت به منفی تغییر کند مطابق شکل باید آونگ به نقطهٔ A+ رسیده و از این نقطه عبور کند و در این بازه مکان نوسانگر مثبت و شتاب آن منفی است. هنگام عبور نوسانگر از نقطهٔ تعادل شتاب نوسانگر صفر می‌شود و تغییر علامت می‌دهد و چون شتاب و مکان هم‌علامت نیستند برای آنکه شتاب از مثبت به منفی تغییر علامت بدهد باید مکان آن از منفی به مثبت تغییر کند.



با توجه به شکل در این مدت نوسانگر در جهت محور xها در حال حرکت است و سرعت نوسانگر مثبت است.

تست ۳۷۰ در حرکت یک نوسانگر ساده، در لحظه‌ای که سرعت نوسانگر از مثبت به منفی تغییر علامت می‌دهد، شتاب نوسانگر چگونه است؟

خارج ریاضی - ۹۰

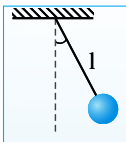
۱) مثبت است.
۲) منفی است.
۳) از مثبت به منفی تغییر علامت می‌دهد.
۴) از منفی به مثبت تغییر علامت می‌دهد.

گزینهٔ ۲

۱۱۲۲ A (۲)

از کتاب درسی

نیم‌نگاه دوره و بسامد زاویه‌ای آونگ ساده که دارای حرکت هماهنگ ساده است، به شکل زیر است:



$$\omega=\sqrt{\frac{g}{l}} \quad , \quad T=۲\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

نکته دورهٔ نوسان آونگ به دامنهٔ نوسان و جرم آونگ بستگی ندارد.

۱) ابتدا دورهٔ نوسان حرکت آونگ را به‌دست می‌آوریم:

$$T=\frac{t}{N} \xrightarrow[N=۲۰]{t=۱۸s} T=\frac{۱۸}{۲۰}=۰/۹s$$

۲) حال با توجه به رابطهٔ $T=۲\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ شتاب گرانش را حساب می‌کنیم:

$$۰/۹=۲\pi\sqrt{\frac{۲۲/۰۵\times۱۰^{-۲}}{g}} \Rightarrow ۰/۹=۶\sqrt{\frac{۲۲/۰۵\times۱۰^{-۲}}{g}} \Rightarrow \frac{۰/۹}{۶}=\sqrt{\frac{۲۲/۰۵\times۱۰^{-۲}}{g}}$$

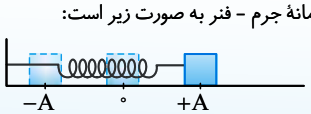
$$\frac{۳}{۲۰}=\sqrt{\frac{۲۲/۰۵\times۱۰^{-۲}}{g}} \xrightarrow[\text{می‌رسانیم}]{\text{دو طرف را به توان ۲}} \frac{۹}{۴۰۰}=\frac{۲۲/۰۵\times۱۰^{-۲}}{g}$$

$$\Rightarrow g=\frac{۴۰۰\times۲۲/۰۵\times۱۰^{-۲}}{۹} \Rightarrow g=۹/۸m/s^۲$$

۱۱۲۳ B (۱)

از کتاب درسی

نیم‌نگاه بسامد زاویه‌ای و دوره سامانهٔ جرم - فنر به صورت زیر است:



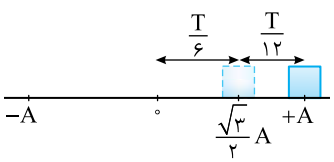
$$\omega=\sqrt{\frac{k}{m}} \quad , \quad T=۲\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

نکته دورهٔ نوسان سامانه جرم - فنر به دامنهٔ نوسان بستگی ندارد.

ابتدا دورهٔ نوسان را به‌دست می‌آوریم:

$$T=۲\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow T=۲\pi\sqrt{\frac{۶۸\times۱۰^{-۳}}{۱۷}} \Rightarrow T=۲\pi\sqrt{۴\times۱۰^{-۲}} \Rightarrow T=۰/۴\pi$$

حال با توجه به بازه‌های زمانی شناخته شده می‌توان نوشت:



$$\Delta t=\frac{T}{۱۲} \Rightarrow \Delta t=\frac{۰/۴\pi}{۱۲}=\frac{\pi}{۳۰}s$$