درس‌نامه + پرسش‌های چهارگزینه‌ای + آزمون + پاسخنامهٔ کلیدی

ویژهٔ رشتهٔ
ریاضی

فیزیک ۳ جامع

ویراست دوم

رضا خالو

جلد اول

نشر الگو

پیشگفتار

تقدیم به پدرم
که انسان‌دوستی می‌آموخت.

شاید بهتر باشد این مقدمه را با کمی درد و دل شروع کنم. درد و دلی از کتاب درسی آشفته‌ای که نوشتن راهنمایی برای آموزش عمیق‌تر آن در ابتدا کاری نشدنی به نظر می‌آمد. ولی نمی‌خواهم سر شما عزیزان را درد بیاورم، تنها کوتاه بگویم که برای نوشتن کتاب فیزیک ۳ پایهٔ دوازدهم با دشواری‌های زیر روبه‌رو بودیم:

۱- همهٔ ما معلمان سال آخر دبیرستان عادت داشتیم که فصل‌های حرکت‌شناسی و دینامیک را بر مبنای دانسته‌های دانش‌آموزان در سال‌های قبل آموزش دهیم، اما بعد از حدود ۴۵ سال از روند طبیعی آموزش مفاهیم، این بار متأسفانه مفاهیمی مانند حرکت با شتاب ثابت و تمام روابط آن از پایه‌های پایین‌تر به سال آخر منتقل شده است، بنابراین دانش‌آموزان در این فصل‌ها با مفاهیمی کاملاً نو روبه‌رو خواهند شد.

۲- ریاضی مورد استفاده برای آموزش فیزیک در سال آخر دبیرستان به کلی تغییر کرده است و دانش‌آموزان با مفهوم مشتق در ابتدای سال بیگانه‌اند. همین امر مانعی بزرگ در راه آموزش عمیق روابط ریاضی استفاده‌شده در فیزیک است.

۳- حدود و ثغور پرسش‌های هر فصل مشخص نیست. به‌طور مثال، در آموزش‌های فصل ۳ کتاب درسی، حرفی از رابطهٔ شتاب و مکان در حرکت هماهنگ ساده نیامده، اما در تمرین‌های آخر فصل از آن پرسش طرح شده است.

اما این‌گونه ما گام به گام این دشواری‌ها را از جلوی پا برداشتیم:

۱- برای آموزش مفاهیم و روابط و نمودارهای حرکت‌شناسی، تعداد زیادی پرسش ساده طراحی کردیم و در هر مبحث مانند مکان، جابه‌جایی و ... از پرسش‌های ابتدایی شروع کردیم تا به پرسش‌های سطح دوم رسیدیم و همین روال را در تمام فصل‌های بعدی ادامه دادیم.

۲- با بررسی دقیق تمام مفاهیم ارائه شده در کتاب‌های ریاضی پایه، شیوهٔ ارزیابی و پاسخگویی به مسائل را بر مبنای مفاهیم آشنای دانش‌آموزان تغییر دادیم و راه‌حل تمام تست‌های کنکور سال‌های گذشته را با آموزه‌های ریاضی نظام جدید هماهنگ کردیم.

۳- برای یافتن حدود و ثغور مسائل کتاب، به حرف مؤلفان کتاب درسی اعتماد کردیم که فراتر از محدوده‌ای که آن‌ها تعیین کرده‌اند در آزمون سراسری پرسشی طرح نمی‌شود. سپس تمام کتاب را ریز به ریز بررسی کردیم و از آنچه که می‌توانست پرسش شود، تست طراحی کردیم.

۴- در این کتاب مسائل و نکات ترکیبی فصل‌های مختلف **پایه‌های دهم و دوازدهم** در قالب پرسش‌های چهارگزینه‌ای پوشش داده شده است.

۵- تست‌هایی که با علامت مشخص شده است، برای دوره و جمع‌بندی کلی بعد از عید است.

اکنون می‌توانیم با اطمینان بگوییم که یک کتاب کامل آموزشی و یک بانک تست کامل در اختیار شما است. کتابی که در آن هر فصل به بخش‌های مختلف تقسیم شده، در هر بخش آموزش کامل وجود دارد و پس از آن تست‌های هر بخش دسته‌بندی شده تا شما بتوانید راحت‌تر به موضوع موردنظر خود دسترسی داشته باشید. تست‌های هر بخش و یا زیربخش هم به ترتیب آموزشی چیده شده است. در پایان هر بخش، تست‌های سطح دوم قرار دارد که از سطح بالاتری برخوردارند و دانش‌آموزان با صلاح‌دید معلم می‌توانند از آن‌ها استفاده کنند.

کتابی که اکنون در دست شماست ویراست دوم فیزیک ۳ جامع است که در آن بر اساس نظرات دریافتی شما دبیران گرامی و دانش‌آموزان عزیز، در محتوای مطالب درسنامه، ترتیب تست‌ها و تعداد آن‌ها تغییراتی اعمال شده است. ویراست جدید جلد اول شامل درسنامهٔ کامل، پرسش‌های چهارگزینه‌ای و آزمون از کل مطالب کتاب درسی فیزیک ۳ پایه دوازدهم است. همچنین جلد اول شامل پاسخ‌های کلیدی پرسش‌های چهارگزینه‌ای است.

جلد دوم شامل پاسخ‌های تشریحی است که شما می‌توانید از سه روش به آن دسترسی داشته باشید:

۱- دریافت فایل pdf کتاب با مراجعه به سایت نشر الگو

۲- دریافت فایل pdf کتاب با اسکن QR Code

۳- خرید نسخهٔ چاپی کتاب

در پایان لازم است از تلاش صمیمانهٔ کارکنان نشر الگو سپاسگزاری کنم، در واحد ویرایش خانم‌ها زهره نوری و زهرا امیدوار و همچنین آقایان محسن شعبان‌شمیرانی و سروش سعیدی و محمدعلی یعقوبی و خانم سارا صحیح‌النسب که ویرایش این کتاب بی‌یاری آنان امکان‌پذیر نبود، از خانم‌ها فاطمه احدی و نسیمه نوریان برای صفحه‌آرایی کتاب، همچنین از سرکار خانم سکینه مختار مسئول واحد ویراستاری و حروفچینی قدردانی می‌کنم.

در آخر از آقای **امیرعلی میری** که بدون همکاری و هم‌فکری‌های ایشان این کتاب به سرانجام نمی‌رسید، تشکر ویژه دارم.

رضا خالو

فهرست

فصل اول: حرکت بر خط راست

بخش اول: مفاهیم اولیه ۲
پرسش‌های چهارگزینه‌ای بخش اول ۷
پرسش‌های چهارگزینه‌ای سطح دوم ۱۲
بخش دوم: نمودار مکان - زمان ۱۵
پرسش‌های چهارگزینه‌ای بخش دوم ۱۷
پرسش‌های چهارگزینه‌ای سطح دوم ۲۲
بخش سوم: حرکت با سرعت ثابت روی خط راست ۲۴
پرسش‌های چهارگزینه‌ای بخش سوم ۲۷
پرسش‌های چهارگزینه‌ای سطح دوم ۳۳
بخش چهارم: حرکت شتابدار ۳۵
پرسش‌های چهارگزینه‌ای بخش چهارم ۴۱
پرسش‌های چهارگزینه‌ای سطح دوم ۴۷
بخش پنجم:
- **قسمت اول:** حرکت با شتاب ثابت روی خط راست ۴۸
پرسش‌های چهار گزینه‌ای قسمت اول ۵۲
- **قسمت دوم:** کاربرد سرعت متوسط و معادله $x = \frac{v + v_0}{2} t + x$ ۵۵
پرسش‌های چهارگزینه‌ای قسمت دوم ۵۸
- **قسمت سوم:** کاربرد معادلهٔ سرعت - مکان (مستقل از زمان) ۶۰
پرسش‌های چهارگزینه‌ای قسمت سوم ۶۰
- **قسمت چهارم:** حرکت چند مرحله‌ای ۶۴
پرسش‌های چهارگزینه‌ای قسمت چهارم ۶۵
- **قسمت پنجم:** بررسی دو متحرک ۶۶
پرسش‌های چهارگزینه‌ای قسمت پنجم ۶۷
- **قسمت ششم:** جابه‌جایی در ثانیهٔ t ام ۷۰
پرسش‌های چهار گزینه‌ای قسمت ششم ۷۲
پرسش‌های چهارگزینه‌ای سطح دوم ۷۳

بخش ششم:
- **قسمت اول:** نمودارها ۷۶
پرسش‌های چهارگزینه‌ای قسمت اول ۷۹
- **قسمت دوم:** نمودار سرعت - زمان ۸۴
پرسش‌های چهارگزینه‌ای قسمت دوم ۸۷
- **قسمت سوم:** کاربرد نمودار شتاب - زمان ۹۴
پرسش‌های چهارگزینه‌ای قسمت سوم ۹۶
پرسش‌های چهارگزینه‌ای سطح دوم ۱۰۴
بخش هفتم: سقوط آزاد ۱۰۸
پرسش‌های چهارگزینه‌ای بخش هفتم ۱۱۱
پرسش‌های چهارگزینه‌ای سطح دوم ۱۱۷
آزمون ۱ ..... ۱۲۱
آزمون ۲ ..... ۱۲۴

فصل دوم: دینامیک و حرکت دایره‌ای

بخش اول: قانون‌های حرکت (قانون‌های نیوتون) ۱۲۸
پرسش‌های چهارگزینه‌ای بخش اول ۱۳۴
پرسش‌های چهارگزینه‌ای سطح دوم ۱۴۱

بخش دوم:
- **قسمت اول**: معرفی برخی از نیروهای خاص ۱۴۳
پرسش‌های چهارگزینه‌ای قسمت اول ۱۴۶
پرسش‌های چهارگزینه‌ای سطح دوم ۱۴۹
- **قسمت دوم**: نیروی کشش طناب ۱۵۰
پرسش‌های چهار گزینه‌ای قسمت دوم ۱۵۳
پرسش‌های چهارگزینه‌ای سطح دوم ۱۵۵
- **قسمت سوم**: نیروی عمود سطح ۱۵۵
پرسش‌های چهارگزینه‌ای قسمت سوم ۱۵۷
پرسش‌های چهارگزینه‌ای سطح دوم ۱۵۹
- **قسمت چهارم**: نیروی اصطکاک ۱۶۰
پرسش‌های چهارگزینه‌ای قسمت چهارم ۱۶۵
پرسش‌های چهارگزینه‌ای سطح دوم ۱۷۲

بخش سوم: تعادل (نیروهای متوازن وارد بر جسم) ... ۱۷۴
پرسش‌های چهار گزینه‌ای بخش سوم ۱۷۵
پرسش‌های چهارگزینه‌ای سطح دوم ۱۷۸

بخش چهارم: دینامیک حرکت اجسام در راستای قائم ۱۸۰
پرسش‌های چهارگزینه‌ای بخش چهارم ۱۸۳
پرسش‌های چهارگزینه‌ای سطح دوم ۱۸۶

بخش پنجم: تکانه ۱۸۸
پرسش‌های چهارگزینه‌ای بخش پنجم ۱۹۲
پرسش‌های چهارگزینه‌ای سطح دوم ۱۹۸

بخش ششم:
- **قسمت اول**: حرکت دایره‌ای یکنواخت ۱۹۹
پرسش‌های چهار گزینه‌ای قسمت اول ۲۰۵
- **قسمت دوم**: برهم‌کنش گرانشی دو جرم (نیروی گرانشی) ۲۱۰
پرسش‌های چهار گزینه‌ای قسمت دوم ۲۱۳
پرسش‌های چهارگزینه‌ای سطح دوم ۲۱۶
آزمون ۱ ..... ۲۲۳
آزمون ۲ ..... ۲۲۵

ضمیمه ۱: کاربرد ریاضی در فیزیک

بخش اول: مفاهیم اولیه بردار ۲۲۷
پرسش‌های چهارگزینه‌ای بخش اول ۲۳۰

بخش دوم: کاربرد بردار در فیزیک ۲۳۳
پرسش‌های چهارگزینه‌ای بخش دوم ۲۳۵

فصل سوم: نوسان و موج

بخش اول:

- **قسمت اول:** نوسان دوره‌ای ۲۴۰
پرسش‌های چهارگزینه‌ای قسمت اول ۲۴۹
پرسش‌های چهارگزینه‌ای سطح دوم ۲۵۷
- **قسمت دوم:** نمودار مکان - زمان حرکت هماهنگ ساده ۲۵۹
پرسش‌های چهارگزینه‌ای قسمت دوم ۲۶۲
پرسش‌های چهارگزینه‌ای سطح دوم ۲۶۶
- **قسمت سوم:** دورهٔ حرکت سامانهٔ جرم - فنر ۲۶۷
پرسش‌های چهارگزینه‌ای قسمت سوم ۲۶۹
پرسش‌های چهارگزینه‌ای سطح دوم ۲۷۲
- **قسمت چهارم:** شتاب - نیرو - تندی در حرکت هماهنگ ساده ۲۷۲
پرسش‌های چهارگزینه‌ای قسمت چهارم ۲۷۶
پرسش‌های چهارگزینه‌ای سطح دوم ۲۸۰
- **قسمت پنجم:** آونگ ساده ۲۸۰
پرسش‌های چهارگزینه‌ای قسمت پنجم ۲۸۲
پرسش‌های چهارگزینه‌ای سطح دوم ۲۸۵
- **قسمت ششم:** انرژی هماهنگ ساده ۲۸۶
پرسش‌های چهارگزینه‌ای قسمت ششم ۲۸۹
پرسش‌های چهارگزینه‌ای سطح دوم ۲۹۴
- **قسمت هفتم:** پدیدهٔ تشدید ۲۹۵
پرسش‌های چهارگزینه‌ای قسمت هفتم ۲۹۶
پرسش‌های چهارگزینه‌ای سطح دوم ۲۹۸

بخش دوم:

- **قسمت اول:** موج و انواع آن ۲۹۹
پرسش‌های چهارگزینه‌ای قسمت اول ۳۰۴
- **قسمت دوم:** مشخصه‌های موج ۳۰۷
پرسش‌های چهارگزینه‌ای قسمت دوم ۳۱۳
پرسش‌های چهارگزینه‌ای سطح دوم ۳۲۰
- **قسمت سوم:** امواج الکترومغناطیسی ۳۲۱
پرسش‌های چهارگزینه‌ای قسمت سوم ۳۲۴
پرسش‌های چهارگزینه‌ای سطح دوم ۳۲۹
- **قسمت چهارم:** موج طولی و مشخصه‌های آن ۳۳۰
پرسش‌های چهارگزینه‌ای قسمت چهارم ۳۳۷
پرسش‌های چهارگزینه‌ای سطح دوم ۳۴۷
آزمون ۱ ..... ۳۵۰
آزمون ۲ ..... ۳۵۳

فصل چهارم: برهم کنش‌های موج

بخش اول:

- **قسمت اول:** بازتاب موج ۳۵۶
- پرسش‌های چهارگزینه‌ای قسمت اول ۳۶۰
- **قسمت دوم:** شکست موج ۳۶۵
- پرسش‌های چهارگزینه‌ای قسمت دوم ۳۷۳
- پرسش‌های چهارگزینه‌ای سطح دوم ۳۸۳

بخش دوم:

- **قسمت اول:** پراش و تداخل ۳۸۷
- پرسش‌های چهارگزینه‌ای قسمت اول ۳۹۴
- **قسمت دوم:** برهم‌کنش‌های موج ۴۰۳
- پرسش‌های چهارگزینه‌ای قسمت دوم ۴۱۰
- پرسش‌های چهارگزینه‌ای سطح دوم ۴۱۹
- آزمون ۴۲۳

فصل پنجم: آشنایی با فیزیک اتمی

بخش اول: پدیدهٔ فوتوالکتریک و فوتون ۴۲۸
- پرسش‌های چهارگزینه‌ای بخش اول ۴۳۴
- پرسش‌های چهارگزینه‌ای سطح دوم ۴۴۱

بخش دوم: طیف خطی و مدل‌های اتمی ۴۴۲
- پرسش‌های چهارگزینه‌ای بخش دوم ۴۵۳
- پرسش‌های چهارگزینه‌ای سطح دوم ۴۶۱
- آزمون ۴۶۴

فصل ششم: آشنایی با فیزیک هسته‌ای

بخش اول: ساختار هسته ۴۶۸
- پرسش‌های چهارگزینه‌ای بخش اول ۴۷۱

بخش دوم: پرتوزایی طبیعی ۴۷۶
- پرسش‌های چهارگزینه‌ای بخش دوم ۴۷۷

بخش سوم: نیمه‌عمر عنصر پرتوزا ۴۸۱
- پرسش‌های چهارگزینه‌ای بخش سوم ۴۸۲
- پرسش‌های چهارگزینه‌ای سطح دوم ۴۸۵

بخش چهارم: شکافت هسته‌ای ۴۸۸
- پرسش‌های چهارگزینه‌ای بخش چهارم ۴۸۹
- آزمون ۴۹۲

ضمیمه ۲: کاربرد مشتق در حرکت‌شناسی

- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ضمیمه ۲ ..... ۴۹۶

آزمون‌های سراسری ۹۸ و ۹۹ ..... ۴۹۸

پاسخنامهٔ کلیدی ۵۱۴

آزمون سراسری ۱۴۰۰ ..... ۵۲۴

فصل ۱ حرکت بر خط راست

بخش هفتم: سقوط آزاد

هرگاه یک جسم مانند یک تکه سنگ از دست شما رها شود، روی خط راست به پایین حرکت می‌کند و بر سرعت آن افزوده می‌شود و یا اگر سنگی را در امتداد قائم رو به بالا پرتاب کنید، سنگ رو به بالا رفته و سپس به سمت پایین باز می‌گردد. برای بررسی این حرکت‌ها یک مدل‌سازی ساده انجام می‌دهیم و از مقاومت هوا صرف‌نظر می‌کنیم.

در این صورت با یک حرکت با شتاب ثابت g در خط راست روبه‌رو هستیم.

در رها شدن جسم، تنها نیروی وارد بر جسم نیروی گرانشی است که به آن شتاب g می‌دهد و هنگام پرتاب جسم در امتداد قائم از لحظهٔ رها شدن جسم تنها نیروی مؤثر وارد بر جسم نیروی گرانشی است و شتاب جسم همان شتاب g رو به پایین خواهد بود.

تست ۱ **توپی را در شرایط خلأ، در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌کنیم. شتاب لحظه‌ای توپ در نقطهٔ اوج (بالاترین نقطهٔ مسیر) کدام است؟**

برگرفته از کتاب درسی

۱) صفر
۲) از شتاب g بیشتر و رو به بالا است.
۳) مساوی g و رو به پایین است.
۴) مساوی g و رو به بالا است.

پاسخ در تمام مسیر رفت و برگشت توپ، شتاب g و همواره رو به پایین است. بنابراین گزینهٔ (۳) درست است.

تست ۲ **گلولهٔ A به جرم $5kg$ را از یک بلندی رها می‌کنیم و گلولهٔ B به جرم $10kg$ را از سطح زمین در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌کنیم. اگر مقاومت هوا ناچیز فرض شود:**

۱) شتاب A نصف شتاب B است.
۲) شتاب B نصف شتاب A است.
۳) شتاب هر دو یکی است.
۴) اندازهٔ شتاب هر دو برابر اما جهت شتاب A رو به پایین و جهت شتاب B رو به بالا است.

پاسخ همان‌گونه که بیان شد، شتاب هر جسمی که رها شود یا پرتاب گردد به جرم جسم بستگی ندارد و برابر g بوده و همواره رو به پایین است. بنابراین گزینهٔ (۳) درست است.

سقوط آزاد حرکت روی خط راست با شتاب g، پس برای حل مسائل آن از روابط حرکت با شتاب ثابت کمک می‌گیریم، اما همان‌گونه که بیان شد برای مطالعهٔ هر حرکتی به یک مبدأ مقایسه و یک جهت مثبت اختیاری نیاز داریم.

۱- مبدأ پرتاب را **به دلخواه**، مبدأ مختصات اختیار می‌کنیم.

۲- جهت رو به بالا را **به دلخواه**، جهت مثبت اختیار می‌کنیم.

۳- وقتی جهت رو به بالا را مثبت می‌گیریم، جهت شتاب g رو به پایین است، پس علامت آن منفی می‌باشد.

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = -gt + v_0 \qquad x = \frac{v + v_0}{2}t + x_0 \Rightarrow y = \frac{v + v_0}{2}t + y_0$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a(x - x_0) \Rightarrow v^2 - v_0^2 = -2g(y - y_0) \qquad x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 \Rightarrow y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 t + y_0$$

اگر جسم از ارتفاع h رها شود با توجه به اینکه $v_0 = 0$ است روابط به شکل زیر ساده می‌شود.

معادلهٔ مکان - زمان $y = -\frac{1}{2}gt^2 + y_0$ ، معادلهٔ سرعت - زمان $v = -gt$

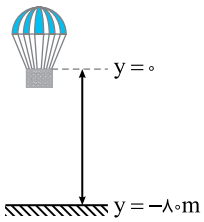
جابه‌جایی در ثانیهٔ t ام $\Delta y_{(t)} = -\frac{1}{2}g(2t-1)$ ، معادلهٔ مستقل از زمان $v^2 = -2g(y - y_0)$

البته اگر شما هنگام رها شدن جسم جهت مثبت را رو به پایین اختیار کنید روابط ساده‌تر می‌شوند.

$$v = gt\,,\ y = \frac{1}{2}gt^2 + y_0 \Rightarrow v^2 = 2g(y - y_0) \qquad \Delta t = \frac{1}{2}g(2t-1)$$

مسأله ۱ بالنی در هوا ساکن است و در ارتفاع ۸۰ متری از سطح زمین قرار دارد. $(g=10\,m/s^2)$

اگر گلوله‌ای از درون بالن رها شود و مقاومت هوا در مقابل حرکت آن ناچیز باشد، گلوله پس از چه مدتی به زمین می‌رسد؟



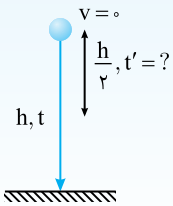
راه‌حل با در نظر گرفتن جهت مثبت رو به بالا و اینکه محل رها شدن را مبدأ فرض کنیم می‌توان نوشت:

$$y=-\frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow -80=-\frac{1}{2}\times 10t^2 \Rightarrow t=4s$$

تست ۳ گلوله‌ای از ارتفاع h رها می‌شود و پس از t ثانیه به زمین می‌رسد. این گلوله $\frac{h}{2}$ اول مسیر را در چه مدت سقوط می‌کند؟ (مقاومت هوا ناچیز)

۱) $\frac{t}{2}$ ۲) $\frac{t}{4}$ ۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}t$ ۴) $\frac{t}{3}$

پاسخ معادلهٔ مکان زمان را برای کل مسیر و نصف اول مسیر نوشته و بر هم تقسیم می‌کنیم:



$$\Delta y=-\frac{1}{2}gt^2 \begin{cases} h=\frac{-1}{2}gt^2 \\ \frac{h}{2}=\frac{-1}{2}gt'^2 \end{cases} \Rightarrow 2=\frac{t^2}{t'^2} \Rightarrow t'=\frac{\sqrt{2}}{2}t$$

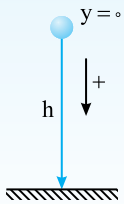
بنابراین گزینهٔ (۳) درست است.

نکته به‌طور کلی اگر گلوله از ارتفاع h بدون سرعت اولیه رها شود و پس از t ثانیه به زمین برسد. این گلوله $\frac{h}{n}$ اول مسیرش را در مدت $t'=\frac{t}{\sqrt{n}}$ سقوط کرده است.

تست ٤ گلوله‌ای از ارتفاع h رها می‌شود. اگر سرعت آن در برخورد به زمین v باشد، سرعت آن در وسط مسیر کدام است؟ (مقاومت هوا ناچیز)

۱) $\frac{v}{2}$ ۲) $\frac{v}{4}$ ۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}v$ ۴) $\frac{v}{3}$

پاسخ برای سادگی جهت رو به پایین را مثبت اختیار می‌کنیم و به کمک رابطهٔ مستقل از زمان مسأله را حل می‌کنیم:



$$v^2=2gy \xrightarrow{y=h} v=\sqrt{2gh}$$

نکته: سرعت جسم پس از رها شدن و سقوط به اندازهٔ h برابر $v=\sqrt{2gh}$ است. اکنون سرعت در نصف h را حساب می‌کنیم:

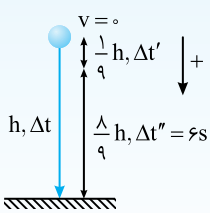
$$v'=\sqrt{2g\frac{h}{2}} \Rightarrow \frac{v'}{v}=\frac{\sqrt{gh}}{\sqrt{2gh}} \Rightarrow v'=\frac{\sqrt{2}v}{2}$$

بنابراین گزینهٔ (۳) درست است.

تست ۵ گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع h رها می‌شود و پس از t ثانیه به زمین می‌رسد. اگر این گلوله $\frac{8}{9}$ آخر مسیر را در ۶s طی کرده باشد، آن‌گاه h چند متر است؟ $(g=10\,m/s^2)$

۱) ۴۰۵ ۲) $405\sqrt{3}$ ۳) ۹ ۴) ۲۰۲/۵

پاسخ در حل این نوع مسائل، همواره قسمت اول مسیر را با کل مسیر مقایسه می‌کنیم.



جهت مثبت را رو به پایین درنظر می‌گیریم.

$$\begin{cases} h=\frac{1}{2}g(\Delta t)^2 \\ \frac{h}{9}=\frac{1}{2}g(\Delta t')^2 \end{cases} \Rightarrow 9=\frac{(\Delta t)^2}{(\Delta t')^2} \Rightarrow \Delta t'=\frac{\Delta t}{3}$$

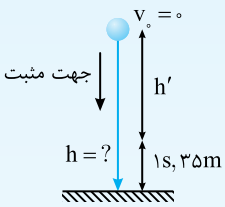
$$\Delta t''=\Delta t-\Delta t' \Rightarrow 6=\Delta t-\frac{\Delta t}{3} \Rightarrow 6=\frac{2\Delta t}{3} \Rightarrow \Delta t=9s \Rightarrow h=\frac{1}{2}g\Delta t^2=5\times 81=405m$$

بنابراین گزینهٔ (۱) درست است.

تست ۶ گلولـه‌ای از ارتفـاع h رهـا شـده و در ثانیـهٔ آخر حرکت خود، مسـافت ۳۵ متر را طـی می‌کند. h چند متر اسـت؟ (مقاومت هـوا ناچیز و $g=10\,m/s^2$ است.)

۱) ۸۰ ۲) ۵۰ ۳) ۹۰ ۴) ۱۶۰

پاسخ **راه‌حل اول:** جهت مثبت را رو به پایین اختیار می‌کنیم. گلوله در ۱s آخر با سرعت اولیهٔ v_1، جابه‌جایی ۳۵ متر را طی کرده است.



$$\Delta y=\frac{1}{2}gt^2+v_1t\Rightarrow 35=5(1)^2+v_1(1)\Rightarrow v_1=30\,m/s$$

حال به کمک فرمول مستقل از زمان، h' اول مسیر را به‌دست آورده و با ۳۵ متر جمع می‌کنیم تا h به‌دست آید.

$$v^2-v_0^2=2g\Delta y\Rightarrow 30^2-0=20h'\Rightarrow h'=45\,m\ ,\ h=45+35=80\,m$$

راه‌حل دوم: استفاده از فرمول ثانیهٔ t ام است که به کمک آن ثانیهٔ آخر حرکت را مشخص می‌کنیم.

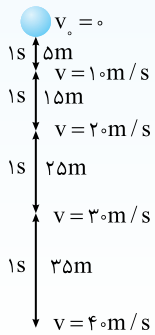
$$\Delta y=\frac{1}{2}g(2t-1)+v_0\Rightarrow 35=5(2t-1)\Rightarrow t=4s$$

در این صورت چون t طبق صورت مسأله ثانیه آخر حرکت است، زمان کل سقوط 4s است.

$$\Delta y=\frac{1}{2}gt^2\Rightarrow h=\frac{1}{2}\times 10\times(4)^2=80\,m$$

راه‌حل سوم: همان‌گونه که در گذشته بیان شد، در یک حرکت با شتاب ثابت، جابه‌جایی‌ها در ثانیه‌های متوالی تصاعد حسابی تشکیل می‌دهند که قدر نسـبت آن شـتاب (g) است. در سقوط آزاد با فرض آن‌که $g=10\,m/s^2$ باشد، در ثانیهٔ اول، گلوله $\Delta y=\frac{1}{2}\times 10\times(1)^2=5\,m$ سقوط می‌کند و در هر ثانیهٔ بعد 10m به آن اضافه می‌شود یعنی در ثانیهٔ دوم ۱۵ متر، در ثانیهٔ سوم ۲۵ متر، در ثانیهٔ چهارم ۳۵ متر سقوط می‌کند پس کل مدت حرکت باید با توجه به فرض مسأله 4s باشد. بنابراین h برابر است با: $5+15+25+35=80\,m$

یادآوری: سرعت‌ها نیز در ثانیه‌های متوالی تشکیل تصاعد حسابی می‌دهند که قدر نسبت آن شتاب (g) است. پس در سـقوط آزاد $(v_0=0)$ در $t=1s$ سـرعت $10\,m/s$ و در $t=2s$ سـرعت $20\,m/s$ و ... بـوده و در هـر ثانیـه $10\,m/s$ به سرعت گلوله اضافه می‌شود. (مطابق شکل)

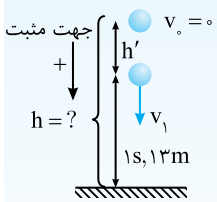


بنابراین گزینهٔ (۱) درست است.

تست ۷ گلوله‌ای را از ارتفاع h در شـرایط خلأ رها می‌کنیم. گلوله در یک ثانیهٔ آخر حرکت خود، ۱۳ متر سـقوط می‌کند. ارتفاع h چند متر اسـت؟ $(g=10\,m/s^2)$

۱) ۱۶/۲ ۲) ۱۸ ۳) ۲۳ ۴) ۲۶/۲

پاسخ مانند تست قبل به کمک معادلهٔ مکان - زمان، سرعت اولیهٔ v_1 را برای ۱s آخر حرکت به‌دست می‌آوریم.



$$\Delta y=\frac{1}{2}gt^2+v_1t\Rightarrow 13=5(1)^2+v_1(1)\Rightarrow v_1=8\,m/s$$

حال به کمک فرمول مسـتقل از زمان، جابه جایی h' که طی آن، سـرعت گلوله از صفر به $v_1=8\,m/s$ رسیده است را محاسبه می‌کنیم:

$$v_1^2-v_0^2=2g\Delta y\Rightarrow 64-0=20h'\Rightarrow h'=3/2\,m$$

$$h=3/2+13=16/2\,m$$

تذکر: دقت کنید این تسـت با روش سـومی که در حل تسـت قبل به کار برده‌ایم قابل حل نیسـت. روش سـوم تنها زمانی قابل بررسی است که زمان حرکت، عددی طبیعی (۱، ۲، ۳ و ... ثانیه) باشد. بنابراین گزینهٔ (۱) درست است.

بخش هفتم
پرسش‌های چهارگزینه‌ای

۶۰۳- دو جسم از یک ارتفاع اولی به جرم m_1 و دومی به جرم $m_2 = 2m_1$ در شرایط خلأ رها می‌شوند. اگر سرعت برخورد آن‌ها به سطح زمین و زمان سقوط آن‌ها به‌ترتیب v_1 ، v_2 و t_1 ، t_2 باشد. کدام گزینه درست است؟

۱) $t_2 = \frac{1}{2}t_1, v_2 = 2v_1$ ۲) $t_2 = 2t_1, v_2 = 2v_1$ ۳) $t_2 = t_1, v_2 = v_1$ ۴) $t_2 = 2t_1, v_2 = \frac{1}{2}v_1$

۶۰۴- گلوله‌ای از ارتفاع ۷۸/۴ متری رها می‌شود، این گلوله پس از چند ثانیه به زمین می‌رسد؟ ($g = 9/8 m/s^2$ و مقاومت هوا ناچیز فرض شود.)

۱) ۳/۹ ۲) ۳/۹۵ ۳) ۴ ۴) ۴/۱

۶۰۵- در شرایط خلأ جسمی بدون سرعت اولیه از ارتفاع h بالای سطح زمین سقوط می‌کند. اگر سرعت آن در برخورد به زمین $20 m/s$ باشد، h چند متر است؟ $(g = 10 m/s^2)$ کنکور دهه‌های گذشته

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۳۵ ۴) ۴۰

۶۰۶- اگر در شرایط خلأ جسمی از ارتفاع ۳۰ متری بدون سرعت اولیه رها شود، با سرعت $24 m/s$ به زمین می‌رسد. شتاب گرانش در محل آزمایش چند متر بر مجذور ثانیه است؟ کنکور دهه‌های گذشته

۱) ۹/۶ ۲) ۹/۸ ۳) ۹/۸۱ ۴) ۱۰

۶۰۷- گلوله‌ای را در شرایط خلأ از ارتفاع ۹۰ متری رها می‌کنیم. اگر تغییر سرعت گلوله در ثانیهٔ اول سقوط Δv_1 و در ثانیهٔ چهارم Δv_4 باشد، نسبت $\frac{\Delta v_4}{\Delta v_1}$ چقدر است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

در تست‌های زیر سرعت در ارتفاع یا زمان مشخصی خواسته شده است.

۶۰۸- گلوله‌ای از ارتفاع ۲۰ متری در شرایط خلأ بدون سرعت اولیه رها شده و پس از t با سرعت v به زمین می‌رسد. چه مدت بعد از رها شدن سرعت گلوله به $\frac{v}{2}$ می‌رسد؟

۱) $\frac{t}{2}$ ۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}t$ ۳) $\frac{t}{4}$ ۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}t$

۶۰۹- گلولهٔ کوچکی از بالای ساختمانی رها می‌شود. وقتی در ارتفاع ۲۵ متری بالای سطح زمین قرار دارد، سرعتش به $10 m/s$ می‌رسد. ارتفاع ساختمان چند متر است؟ $(g = 10 m/s^2)$

۱) ۳۰ ۲) ۳۵ ۳) ۴۰ ۴) ۴۵

۶۱۰- گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع h رها می‌شود و در لحظه‌ای که به ۵۰ متری سطح زمین می‌رسد، سرعتش $15 m/s$ می‌شود. این گلوله چند ثانیه پس از رها شدن به زمین می‌رسد؟ $(g = 10 m/s^2)$ سراسری ریاضی - ۸۹

۱) ۲ ۲) ۳/۵ ۳) ۵ ۴) ۶/۵

۶۱۱- گلوله‌ای از ارتفاع h رها می شود. اگر سرعت گلوله پس از $\frac{h}{9}$ سقوط برابر $30 m/s$ شود، سرعت گلوله در برخورد به زمین چند m/s است؟ ($g = 10 m/s^2$ و مقاومت هوا ناچیز)

۱) ۱۸۰ ۲) ۹۰ ۳) ۶۰ ۴) ۲۷۰

۶۱۲- سنگی از ارتفاع H در شرایط خلأ رها می‌شود. سرعت سنگ در ارتفاع $\frac{3}{4}H$ از سطح زمین چند برابر سرعت سنگ در ارتفاع $\frac{8}{9}H$ از سطح زمین است؟

۱) $\frac{3}{2}$ ۲) $\frac{3\sqrt{3}}{4\sqrt{2}}$ ۳) $\frac{27}{36}$ ۴) $\frac{32}{27}$

۶۱۳- جسمی در شرایط خلأ از ارتفاع h رها می‌شود و پس از t ثانیه با سرعت v به زمین می‌رسد. اگر ارتفاع سقوط جسم $۴h$ شود، جسم پس از چه مدت و با چه سرعتی به زمین خواهد رسید؟

۱) $۲v , ۲t$ ۲) $۲v , \sqrt{۲}t$ ۳) $\sqrt{۲}v , ۲t$ ۴) $۲v , ۴t$

۶۱۴- گلوله‌ای را در شرایط خلأ از ارتفاع h از سطح زمین رها می‌کنیم. گلوله، نیمهٔ اول مسیر خود را در مدت $۳\sqrt{۲}$ ثانیه می‌پیماید. سرعت گلوله در فاصلهٔ ۴۵ متری سطح زمین چند متر بر ثانیه است؟ $(g=۱۰m/s^۲)$

۱) ۳۰ ۲) $۳۰\sqrt{۳}$ ۳) ۲۰ ۴) $۲۰\sqrt{۳}$

در تست‌های زیر جابه‌جایی (مسافت) طی شده در بازه‌های زمانی یکسان خواسته یا داده شده است.

۶۱۵- اگر جسمی در شرایط خلأ از ارتفاعی بدون سرعت اولیه رها شود و $d_۱$ مسافت طی شده در ثانیه اول حرکت و $d_۲$ مسافت طی شده در ثانیهٔ سوم حرکت باشد، $d_۲-d_۱$ کدام است؟ مشابه کنکور دهه‌های گذشته

۱) g ۲) $۲g$ ۳) $\frac{g}{۲}$ ۴) $\frac{۵}{۲}g$

۶۱۶- گلوله‌ای از ارتفاع ۱۸۰ متری زمین در شرایط خلأ رها می‌شود. اگر مدت حرکت را به ۳ بازهٔ زمانی یکسان تقسیم کنیم، مسافت‌های طی شده در این بازه‌های زمانی کدام است؟ $(g=۱۰m/s^۲)$

۱) ۴۰ ، ۵۰ ، ۹۰ ۲) ۴۵ ، ۵۶ ، ۷۰ ۳) ۳۵ ، ۵۶ ، ۸۰ ۴) ۲۰ ، ۱۰۰ ، ۶۰

۶۱۷- مقاومت هوا ناچیز است و گلوله‌ای از ارتفاع ۳۶۰ متری بدون سرعت اولیه سقوط می‌کند. اگر گلوله این مسیر را در ۳ بازهٔ زمانی مساوی و متوالی طی کرده باشد، مسافت‌های طی شده به‌ترتیب هر کدام چند متر است؟ $(g=۱۰m/s^۲)$ سراسری خارج از کشور ریاضی - ۸۶

۱) ۳۰، ۹۰ و ۱۶۰ ۲) ۱۲۰، ۱۲۰ و ۱۲۰ ۳) ۴۰، ۱۲۰ و ۲۰۰ ۴) ۶۰، ۱۲۰ و ۱۸۰

در تست‌های زیر اطلاعات بخشی از مسیر سقوط خواسته یا داده شده است.

۶۱۸- گلوله‌ای در شرایط خلأ رها شده و پس از $۶s$ به زمین می‌رسد. مسافت طی‌شدهٔ گلوله در $۳/۵s$ آخر حرکت چند متر است؟ $(g=۱۰m/s^۲)$

۱) ۱۴۵ ۲) ۱۲۰ ۳) ۹۰ ۴) ۱۴۸/۷۵

۶۱۹- در شرایط خلأ، گلوله‌ای را از ارتفاع h از حالت سکون رها می‌کنیم، گلوله پس از $۵s$ به زمین می‌رسد. مسافت طی‌شده توسط گلوله در ثانیهٔ سوم حرکت چند متر است؟ $(g=۹/۸\,m/s^۲)$

۱) ۱۴/۷ ۲) ۲۴/۵ ۳) ۳۹/۲ ۴) ۴۴/۱

۶۲۰- گلوله‌ای در شرایط خلأ بدون سرعت اولیه از ارتفاعی رها می‌شود و در ثانیهٔ اول مسافتی به اندازهٔ $\Delta x_۱$ و در ثانیهٔ دوم مسافت $\Delta x_۲$ را طی می‌کند، نسبت $\frac{\Delta x_۲}{\Delta x_۱}$ کدام است؟ سراسری کنکورتجربی - ۸۴

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) $\sqrt{۲}$

۶۲۱- گلوله‌ای در شرایط خلأ بدون سرعت اولیه از ارتفاع کافی سقوط می‌کند. نسبت مسافت طی شده در $\frac{۳}{۴}$ ثانیهٔ اول به مسافت طی شده در ثانیهٔ سوم سقوط کدام است؟ $(g=۱۰\,m/s^۲)$

۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{۹}{۸۰}$ ۳) $\frac{۱}{۱۰}$ ۴) $\frac{۳}{۱۶}$

۶۲۲- گلوله‌ای از ارتفاع h رها می‌شود و در $۲s$ آخر سقوط مسافت ۱۰۰ متر را طی می‌کند h چند متر است؟ ($g=۱۰m/s^۲$ و مقاومت هوا ناچیز)

۱) ۱۸۰ ۲) ۱۲۰ ۳) ۲۴۰ ۴) ۲۱۰

۶۲۳- گلولهٔ کوچکی از ارتفاع h بالای سطح زمین بدون سرعت اولیه رها می‌شود و ۷۰ متر آخر سقوط را در مدت $۲s$ می‌پیماید. ارتفاع h چند متر است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g=۱۰\,m/s^۲$ است.) مشابه کنکور دهه‌های گذشته

۱) ۱۲۵ ۲) ۱۰۱/۲۵ ۳) ۱۶۰ ۴) ۱۵۰

در تست‌های زیر، بازهٔ t ثانیه قبل از برخورد به زمین سؤال شده است.

۶۲۴- گلوله‌ای از ارتفاع h رها می‌شود و با سرعت $۳۲m/s$ به زمین برخورد می‌کند، سرعت آن یک ثانیه قبل از برخورد به زمین چند m/s است؟ ($g=۱۰m/s^۲$ و مقاومت هوا ناچیز است.)

۱) ۱۲ ۲) ۲۲ ۳) ۱۸ ۴) ۲۵

۶۲۵- گلوله‌ای در شرایط خلأ بدون سرعت اولیه رها شده و با سرعت $۳۶ m/s$ به زمین برخورد می‌کند. این گلوله $۱/۲s$ قبل از برخورد به زمین در ارتفاع چند متری قرار داشته است؟ $(g=۱۰ m/s^۲)$

۱) ۲۸ ۲) ۳۰ ۳) ۳۶ ۴) ۴۲

در تست‌های زیر گلوله در مدت t ثانیه کسری از مسیر را طی می‌کند.

۶۲۶- گلوله‌ای را در شرایط خلأ از ارتفاع h از سطح زمین رها می‌کنیم. گلوله، نیمهٔ اول مسیر خود را در مدت $۳\sqrt{۲}$ ثانیه می‌پیماید. سرعت گلوله در فاصلهٔ ۴۵ متری سطح زمین چند متر بر ثانیه است؟ $(g=۱۰m/s^۲)$

۱) ۳۰ ۲) $۳۰\sqrt{۳}$ ۳) ۲۰ ۴) $۲۰\sqrt{۳}$

۶۲۷- گلوله ای بدون سرعت اولیه در شرایط خلأ از ارتفاع h رها می‌شود و در مدت t به زمین می‌رسد. زمان لازم برای پیمودن نیمهٔ اول این مسیر چند برابر زمان لازم برای پیمودن نیمهٔ دوم مسیر است؟

۱) $\sqrt{۲}+۱$ ۲) $\sqrt{۲}-۱$ ۳) $\frac{\sqrt{۲}+۲}{۲}$ ۴) $\frac{\sqrt{۲}-۲}{۲}$

۶۲۸- گلوله‌ای در ۲ ثانیهٔ آخر حرکت خود $\frac{۸}{۹}$ کل مسیر را طی می‌کند. این گلوله پس از چند ثانیه به زمین خواهد رسید؟ $(v_۰=۰)$

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲/۵ ۴) ۲/۲۵

۶۲۹- مسافتی که جسمی در سقوط آزاد در ثانیهٔ آخر می‌پیماید مساوی با تمام مسافت پیموده شدهٔ قبل از آن است، تمام ارتفاع پیموده شده تقریباً چند متر است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g=۱۰ m/s^۲$ است.)

۱) ۵۸ ۲) ۱۱۶ ۳) ۲۹ ۴) ۷۶

۶۳۰- گلوله‌ای از ارتفاع h رها می‌شود. اگر هنگام سقوط مسافتی که در دو ثانیهٔ آخر حرکت طی می‌کند سه برابر مسافت قبل از آن باشد، h چند متر است؟ $(g=۹/۸m/s^۲)$

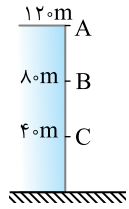
۱) ۱۹/۶ ۲) ۲۹/۴ ۳) ۱۹/۸ ۴) ۳۹/۲

۶۳۱- سنگی از لبهٔ یک بلندی آزادانه در شرایط خلأ رها می‌شود و ٪۱۹ آخر مسیر را در مدت t طی می‌کند. t چند درصد زمان کل سقوط است؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۵ ۳) ۱۹ ۴) ۲۵

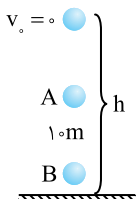
در تست‌های زیر اطلاعات در بین مسیر خواسته یا داده شده است.

۶۳۲- گلوله‌ای از ارتفاع $۱۲۰m$ از نقطهٔ A رها شده است. سرعت در نقطهٔ B چند برابر سرعت در نقطهٔ C است؟ ($g=۱۰m/s^۲$ و مقاومت هوا ناچیز)



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

۶۳۳- مطابق شکل گلوله‌ای از ارتفاع h رها می‌شود و پس از ۳s به نقطهٔ A می‌رسد، این گلوله فاصلهٔ ۱۰ متری بین نقطهٔ A و نقطهٔ B را تقریباً در چند ثانیه طی می‌کند؟ ($g=۱۰m/s^۲$ و مقاومت هوا ناچیز)

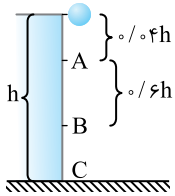


۱) ۱ ۲) ۰/۷۵ ۳) ۰/۳۵ ۴) ۰/۴

۶۳۴- در شرایط خلأ گلوله‌ای از بالای برجی رها می‌شود. اگر این گلوله در مدت زمان $1\,s$ فاصله بین تالار تا پارکینگ برج را که به‌ترتیب در فاصله‌های ۲۳ و ۳ متری از سطح زمین قرار دارند طی کند، ارتفاع برج چند متر است؟ $(g=10\,m/s^2)$ قلم‌چی

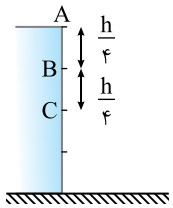
۱) ۲۸ ۲) ۸۰/۷۵ ۳) ۳۴/۲۵ ۴) ۱۲۵

۶۳۵- مطابق شکل روبه‌رو سنگی را در شرایط خلأ از ارتفاع h رها می‌کنیم. اگر سنگ مسافت A تا B را در $3\,s$ طی کند، این سنگ مسافت از B تا C را در چند ثانیه طی خواهد کرد؟ $(g=10\,m/s^2)$ مشابه سراسری ریاضی - ۹۷



۱) ۱ ۲) ۱/۲۵
۳) ۱/۵ ۴) ۲

۶۳۶- گلوله‌ای از ارتفاع h مطابق شکل رها می‌شود. اگر زمان سقوط از A تا B، $3\,s$ بیشتر از زمانِ سقوط از B تا C باشد، h چند متر است؟ ($\sqrt{2}\approx 1/4$، $g=10\,N/kg$ و مقاومت هوا ناچیز)



۱) ۴۰۰ ۲) ۲۰۰
۳) ۵۰۰ ۴) ۳۰۰

سرعت متوسط در سقوط آزاد

۶۳۷- گلوله‌ای از ارتفاع ۱۲۲/۵ متری سطح زمین رها می‌شود. سرعت متوسط در کل مسیر چند m/s است؟ ($g=9/8\,m/s^2$، مقاومت هوا ناچیز)

۱) ۲۵ ۲) ۲۴/۵ ۳) ۲۴/۱۱ ۴) ۲۵/۵

۶۳۸- در شرایط خلأ جسمی از ارتفاع ۱۲۵ متری سطح زمین و از حال سکون رها می‌شود. سرعت متوسط جسم در ۱۰۵ متر آخر حرکت آن، چند متر بر ثانیه است؟ $(g=10\,m/s^2)$ قلم‌چی

۱) ۲۵ ۲) ۳۰ ۳) ۳۵ ۴) ۴۰

۶۳۹- در شرایط خلأ گلولهٔ کوچکی را از ارتفاع ۴۴/۱ متری سطح زمین رها می‌کنیم. اندازهٔ سرعت متوسط این گلوله در ثانیهٔ آخر حرکت چند متر بر ثانیه است؟ $(g=9/8\,m/s^2)$

۱) ۱۴/۹ ۲) ۳۰ ۳) ۲۴/۵ ۴) ۲۵

۶۴۰- گلوله‌ای از ارتفاع h رها می‌شود. اگر سرعت متوسط در دو ثانیهٔ آخر سقوط $15\,m/s$ باشد، h چند متر است؟ ($g=10\,m/s^2$، مقاومت هوا ناچیز)

۱) ۳۵ ۲) ۴۵ ۳) ۵۵ ۴) ۳۱/۲۵

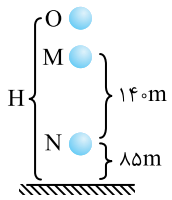
۶۴۱- جسمی از ارتفاع ۱۰۰ متری بالای سطح زمین با سرعت اولیهٔ v_0 در راستای قائم و در شرایط خلأ به سمت پایین پرتاب شده است. اگر سرعت جسم در لحظهٔ برخورد به زمین $60\,m/s$ باشد، سرعت متوسط آن در $1/5$ ثانیه آخر حرکت چند متر بر ثانیه است؟ $(g=10\,m/s^2)$ سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۶

۱) ۳۰ ۲) ۳۵ ۳) ۴۲/۵ ۴) ۵۲/۵

۶۴۲- در شرایط خلأ گلوله‌ای از ارتفاع معینی از سطح زمین رها می‌شود و ۸۴ درصد از کل مسافت تا رسیدن به زمین را در مدت ۳ ثانیه آخر حرکت طی می‌کند. اندازهٔ سرعت متوسط این گلوله از لحظهٔ رها شدن تا لحظهٔ رسیدن به زمین چند متر است؟

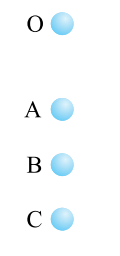
۱) ۲۰ ۲) ۱۵ ۳) ۲۵ ۴) ۴۰

۶۴۳- مطابق شکل روبه‌رو و در شرایط خلأ، گلوله‌ای از نقطهٔ O و از حال سکون رها می‌شود و دو ثانیه طول می‌کشد تا فاصلهٔ ۱۴۰ متری بین دو نقطهٔ M و N را طی کند. سرعت متوسط در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟ $(g=10\,m/s^2)$



۱) ۲۰ ۲) ۲۵
۳) ۳۰ ۴) ۴۵

۶۴۴- گلوله‌ای مطابق شکل از نقطهٔ O در شرایط خلأ رها می‌شود و فاصلهٔ AB و BC را در زمان یکسان طی می‌کند. اگر سرعت متوسط از A تا B، $16\,m/s$ و از B تا C برابر $24\,m/s$ باشد، سرعت در نقطهٔ A چند m/s است؟ ($g=10\,m/s^2$ و مقاومت هوا ناچیز)



۱) ۱۰ ۲) ۸
۳) ۱۲ ۴) ۶

حرکت چند مرحله‌ای در سقوط آزاد

۶۴۵- در شرایط خلأ، گلوله‌ای از بالای پل روی دریاچه‌ای ساکن رها می‌شود و ۰/۲ ثانیه بعد از برخورد گلوله به سطح آب، به عمق ۲m آب می‌رسد. اگر این گلوله با سرعتی که به سطح آب برخورد کرده است، در آب به حرکت خود ادامه می‌دهد، فاصلهٔ محل رها کردن گلوله با سطح آب چند متر است؟ $(g=10m/s^2)$

قلم‌چی

۱) ۲۰ ۲) ۵ ۳) ۱۵ ۴) ۸

۶۴۶- شخصی از ارتفاع ۱۷ متری روی بالشی به ضخامت ۲ متر سقوط آزاد می‌کند (مقاومت هوا ناچیز است). اگر در این برخورد، حداقل ضخامت بالش به ۰/۵ متر برسد، اندازهٔ شتاب شخص بعد از رسیدن به بالش تا انتهای مسیر رو به پایین، چند g است؟ (با فرض ثابت ماندن شتاب)

سراسری ریاضی - ۸۵

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۰

۶۴۷- فاصله از لبهٔ یک چاه تا سطح آب درون آن ۲۸/۸ متر است. شخصی سنگی را از لبهٔ چاه رها می‌کند تا به سطح آب برخورد کند و صدای برخورد سنگ با آب را می‌شنود. فاصلهٔ بین رها کردن سنگ و شنیدن صدا چند ثانیه است؟ ($g=10m/s^2$ و مقاومت هوا ناچیز و سرعت صوت در هوا $360m/s$ است.)

مشابه سراسری تجربی - ۹۰

۱) ۲/۴ ۲) ۲/۳۲ ۳) ۲/۴۸ ۴) ۲/۵۶

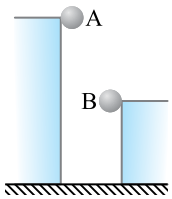
سقوط دو جسم

۶۴۸- از ارتفاع معین، گلوله‌ای رها می‌شود و لحظه‌ای بعد گلولهٔ دیگری از همان نقطه رها می‌شود. تا رسیدن گلولهٔ اول به زمین، فاصلهٔ بین دو گلوله چگونه تغییر می‌کند؟ (مقاومت هوا ناچیز است.)

سراسری ریاضی - ۸۷

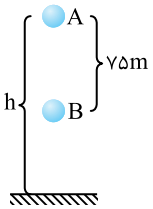
۱) ثابت می‌ماند. ۲) کاهش می‌یابد. ۳) افزایش می‌یابد. ۴) بستگی به جرم گلوله‌ها دارد.

۶۴۹- مطابق شکل روبه‌رو ابتدا گلولهٔ A را از ارتفاع ۱۲۵m رها می‌کنیم و t ثانیه بعد گلولهٔ B را از ارتفاع ۴۵m رها خواهیم کرد. اگر گلولهٔ A زودتر به زمین برسد کدام گزینه در مورد t درست است؟



۱) $t>2$ ۲) $2<t<3$ ۳) $1<t<2$ ۴) $t<2$

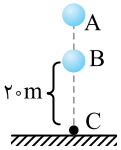
۶۵۰- گلولهٔ A را از ارتفاع h رها می‌کنیم، ۳ ثانیه بعد گلولهٔ B را که ۷۵ متر پایین‌تر از محل رها شدن A است رها می‌کنیم، هر دو گلوله با هم به زمین می‌رسند. h چند متر است؟ ($g=10m/s^2$ و مقاومت هوا ناچیز)



برگرفته از کتاب درسی

۱) ۱۲۵ ۲) ۸۰ ۳) ۱۴۰ ۴) ۱۵۶

۶۵۱- مطابق شکل گلوله‌ای از نقطهٔ A رها می‌شود. یک ثانیه بعد گلولهٔ دیگری از نقطهٔ B رها می‌شود. اگر این دو گلوله با هم به نقطهٔ C برسند، فاصلهٔ AB چند متر است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g=10m/s^2$ است.)



۱) ۴۵ ۲) ۲۵ ۳) ۱۰ ۴) ۲۰

۶۵۲- دو گلوله A و B از ارتفاع‌های به‌ترتیب $h_A=40m$ و $h_B=75m$ هم‌زمان رها می‌شوند. فاصلهٔ این دو گلوله دو ثانیه پس از رها شدن چند متر است؟

مشابه سراسری ریاضی - ۹۱

۱) ۲۰ ۲) ۵۵ ۳) ۳۵ ۴) ۲۵

۶۵۳- دو گلوله در شرایط خلأ به فاصلهٔ زمانی ۲/۵s از یک نقطه بالای زمین رها می‌شوند. چند ثانیه پس از رها شدن گلولهٔ اول، فاصلهٔ دو گلوله به ۶۸/۷۵m می‌رسد؟ $(g=10m/s^2)$

سراسری ریاضی - ۹۱

۱) ۲/۵ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۴/۵

در تست‌های زیر بیشترین فاصلهٔ دو گلوله از هم خواسته شده است.

۶۵۴- در شرایط خلأ دو گلوله با فاصلهٔ زمانی t از نقطه‌ای به ارتفاع ۸۰m از سطح زمین رها می‌شوند. اگر بیشترین فاصلهٔ بین آن‌ها در طول حرکت ۳۵ متر باشد، t چند ثانیه است؟ $(g=10m/s^2)$

سراسری خارج از کشور ریاضی - ۸۸

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) $\sqrt{2}$

۶۵۵- گلوله‌ای از ارتفاع ۲۴/۲ متری سطح زمین رها می‌شود، ۰/۷s بعد گلولهٔ دیگری از همان نقطه رها می‌شود. بیشترین فاصلهٔ دو گلوله از هم در مسیر سقوط چند متر است؟ ($g=10m/s^2$ و مقاومت هوا ناچیز) مشابه کنکور دهه‌های گذشته

۱) ۱۷ ۲) ۱۵ ۳) ۱۲/۹۵ ۴) ۲۲/۴

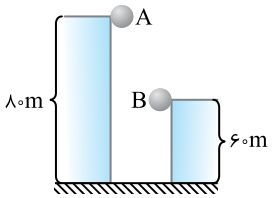
۶۵۶- دو گلوله به فاصلهٔ زمانی یک ثانیه از نقطه‌ای به ارتفاع h در شرایط خلأ رها می‌شوند. اگر بیشترین فاصلهٔ بین آن‌ها در طول حرکت به ۴۵ متر برسد، ارتفاع h چند متر است؟ $(g=10m/s^2)$ سراسری ریاضی- ۸۳

۱) ۸۰ ۲) ۱۱۰ ۳) ۱۲۵ ۴) ۱۴۵

۶۵۷- گلولهٔ A را از ارتفاع ۴۵ رها می‌کنیم و یک ثانیه بعد گلولهٔ B از ارتفاع ۶۰m رها می‌شود. بیشترین فاصلهٔ دو گلوله از هم چند متر است؟ ($g=10m/s^2$ و مقاومت هوا ناچیز)

۱) ۲۵ ۲) ۲۰ ۳) ۴۰ ۴) ۱۵

۶۵۸- مطابق شکل ابتدا گلولهٔ A را رها کرده و هنگامی که گلولهٔ A به مقابل گلوله B می‌رسد، گلولهٔ B را رها می‌کنیم. بیشترین فاصلهٔ گلولهٔ A از گلولهٔ B چند متر است؟



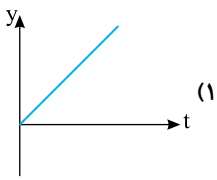
۱) ۴۰ ۲) ۲۰
۳) ۳۰ ۴) ۱۰

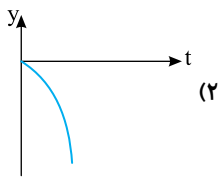
۶۵۹- سه گلوله از ارتفاع ۲۰ متری سطح زمین با فاصله‌های زمانی یکسان رها می‌شوند، در لحظهٔ رها شدن گلولهٔ سوم، گلولهٔ اول به زمین برخورد می‌کند، در این لحظه گلولهٔ دوم در چند متری سطح زمین است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g=10m/s^2$ است.)

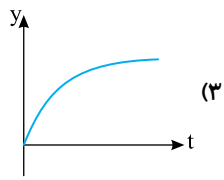
۱) ۵ ۲) ۱۵ ۳) ۱۲ ۴) ۸

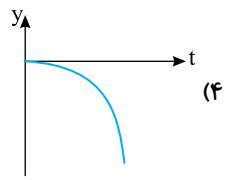
نمودارهای سقوط آزاد

۶۶۰- جسمی را از مبدأ مختصات در راستای قائم رها می‌کنیم. نمودار مکان - زمان آن کدام‌یک از نمودارهاست؟ کنکور دهه‌های گذشته

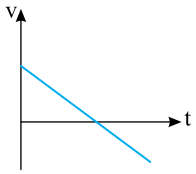
۱) 

۲) 

۳) 

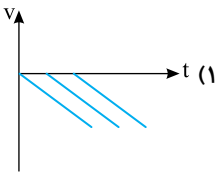
۴) 

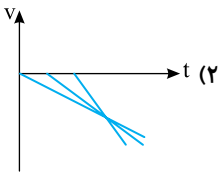
۶۶۱- نمودار $v-t$ جسمی که در راستای قائم در حال حرکت می‌باشد مطابق شکل روبه‌رو است. کدام گزینه در مورد حرکت این متحرک درست است؟

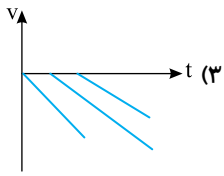


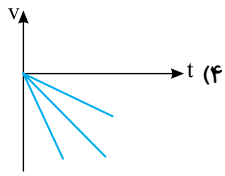
۱) جسم از ارتفاع معینی رها شده است.
۲) جسم از ارتفاع معینی به سمت بالا پرتاب شده است.
۳) جسم از ارتفاع معینی به سمت پایین شده است.
۴) اظهارنظر قطعی نمی‌توان کرد.

۶۶۲- سه گلوله با فاصله‌های زمانی ۱s از یک ارتفاع رها می‌شوند. کدام گزینه نمودار $v-t$ این سه گلوله را به درستی نشان می‌دهد؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید.)

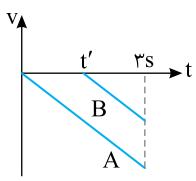
۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۶۶۳- شکل روبه‌رو نمودار سرعت زمان دو گلوله A و B است که از یک بلندی به ارتفاع h با اختلاف زمانی t' رها شده‌اند. اگر در لحظهٔ $t=3s$ فاصلهٔ بین دو گلوله بیشینه و برابر ۲۵ متر باشد، t' چند ثانیه است؟ ($g=10m/s^2$، مقاومت هوا ناچیز)



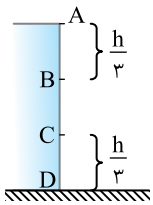
۱) ۱ ۲) ۲
۳) ۲/۵ ۴) ۱/۵

پرسش‌های چهارگزینه‌ای سطح دوم

۶۶۴- گلوله‌ای بدون سرعت اولیه در سطح زمین، از ارتفاع h سقوط می‌کند و با سرعت v به زمین می‌رسد. اگر این گلوله از ارتفاع nh در مجاورت سطح سیاره‌ای با شتاب گرانش $g'=(n-1)g$ رها شود، سرعت برخورد گلوله به سطح سیاره چند v است؟ (شرایط خلأ)

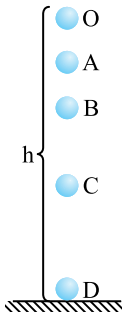
۱) $\sqrt{n^2-n}$ ۲) $n(n-1)$ ۳) $\sqrt{\frac{n-1}{n}}$ ۴) $\frac{n}{n-1}$

۶۶۵- گلوله‌ای از ارتفاع h مطابق شکل رها می‌شود. اگر گلوله فاصلهٔ B تا C را در مدت $1s$ طی کند، با چشم‌پوشی از مقاومت هوا، اندازهٔ سرعت گلوله هنگام رسیدن به زمین تقریباً چند متر بر ثانیه است؟ ($\sqrt{3}=1/7$ و $\sqrt{2}=1/4$ و $g=10m/s^2$) قلمچی



۱) ۳۷ ۲) ۴۸ ۳) ۳۲ ۴) ۴۱

۶۶۶- در شکل روبه‌رو گلوله‌ای از ارتفاع h از نقطهٔ O رها می‌شود و در بازه‌های زمانی یکسان T از نقاط A، B، C و D می‌گذرد. اگر فاصله A تا B، ۵/۴ متر باشد، به‌ترتیب از راست به چپ، T چند ثانیه و h چند متر است؟



۱) ۱/۲، ۲۸/۸
۲) ۰/۶، ۲۸/۸
۳) ۰/۶ و ۱۴/۴
۴) ۱/۲ و ۱۴/۴

۶۶۷- گلوله‌ای از ارتفاع ۱۱/۲۵ متری زمین در شرایط خلأ رها می‌شود. اگر مدت حرکت را به ۳ بازهٔ زمانی یکسان تقسیم کنیم، مسافت‌های طی شده در این بازه‌های زمانی چند متر است؟ ($g=10m/s^2$)

۱) ۲/۲۵ ، ۳/۷۵ ، ۵/۲۵ ۲) ۱/۲۵ ، ۳/۷۵ ، ۶/۲۵ ۳) ۱ ، ۴ ، ۶/۲۵ ۴) ۱/۵ ، ۳/۵ ، ۶/۲۵

۶۶۸- گلوله‌ای را از ارتفاع h و در شرایط خلأ رها می‌کنیم. اگر تندی متوسط گلوله که در ثانیه آخر حرکت طی کرده ۶ برابر تندی متوسط گلوله قبل از آن باشد، سرعت گلوله هنگام برخورد به زمین چند متر بر ثانیه است؟ ($g=10m/s^2$) مشابه سراسری ریاضی - ۹۶

۱) ۱/۲۵ ۲) ۶/۲۵ ۳) ۲/۵ ۴) ۱۲/۵

۶۶۹- گلولهٔ A را از ارتفاع $80m$ رها می‌کنیم و $1/5s$ بعد گلولهٔ B را از ارتفاع $45m$ رها می‌کنیم. فاصلهٔ بین دو گلوله از هم چگونه تغییر می‌کند؟

۱) از هم زیاد می‌شود.
۲) از هم کم می‌شود.
۳) ابتدا از هم کم و سپس از هم زیاد می‌شود.
۴) ابتدا از هم زیاد و سپس از هم کم می‌شود.

۶۷۰- گلولهٔ A را از ارتفاع h_1 و گلولهٔ B را از ارتفاع h_2 با یک تأخیر زمانی نسبت به گلولهٔ A رها می‌کنیم. اگر $h_1>h_2$ باشد، فاصلهٔ بین دو گلوله چگونه تغییر می‌کند؟

۱) از هم کم می‌شود. ۲) از هم زیاد می‌شود. ۳) ابتدا کم و سپس زیاد می‌شود. ۴) هر سه گزینه ممکن است.

۶۷۱- گلولهٔ A را از ارتفاع $90m$ رها می‌کنیم و یک ثانیه بعد گلولهٔ B را از ارتفاع $45m$ رها می‌شود، بیشترین فاصلهٔ این دو گلوله از هم از لحظهٔ رها شدن A در طول مسیر چند متر است؟

۱) ۴۵ ۲) ۳۵ ۳) ۱۵ ۴) ۲۵

۶۷۲- گلوله‌ای را از ارتفاع ۱۲۵ متری سطح زمین رها می‌کنیم، هنگامی که گلوله به ارتفاع ۸۰ متری می‌رسد، گلولهٔ دیگری را از ارتفاع ۴۵ متری رها می‌کنیم، دو گلوله پس از چه مدت از رها شدن گلوله اول به هم می‌رسند؟ ($g=10m/s^2$ و مقاومت هوا ناچیز)

۱) ۲
۲) $\frac{125}{30}$
۳) $\frac{35}{30}$
۴) تا قبل از رسیدن به زمین به هم نمی‌رسند.

۶۷۳- سنگی در شرایط خلأ از ارتفاع h با سرعت اولیهٔ v_0 رو به پایین پرتاب می‌شود. اگر پس از ۴ ثانیه به زمین برسد و در ثانیهٔ آخر حرکتش $\frac{h}{3}$ را طی کند، h چند متر است؟ ($g=10m/s^2$)

۱) ۶۰ ۲) ۹۰ ۳) ۱۲۰ ۴) ۱۸۰

۶۷۴- در شرایط خلأ تکه چوبی از بالای پل روی دریاچه‌ای ساکن رها می‌شود و پس از یک ثانیه به سطح آب رسیده و وارد آب می‌شود، اگر با شتاب ثابت از سرعت آن کاسته شود و در عمق ۲ متری سرعتش صفر شود، مسافت طی شده در یک ثانیه آخر توقف گلوله چند متر است؟ $(g=10\,m/s)$

۱) ۲ ۲) ۴/۲ ۳) ۲/۲ ۴) ۶/۲

مسائل ترکیبی حرکت‌شناسی و کار و انرژی

در تست‌های زیر انرژی جنبشی را حساب می‌کنیم.

۶۷۵- جسمی به جرم $5kg$ روی سطح افقی با شتاب ثابت $2m/s^2$ از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. پس از چند ثانیه انرژی جنبشی آن به $250J$ می‌رسد؟ مشابه کنکور آزاد ریاضی - ۹۰

۱) ۲/۵ ۲) ۵ ۳) ۷/۵ ۴) ۱۰

۶۷۶- جسمی به جرم $4kg$ روی سطح افقی با شتاب ثابت $2m/s^2$ از مبدأ مکان از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. در $x=10m$، انرژی جنبشی جسم چند ژول است؟

۱) ۴۰ ۲) ۶۰ ۳) ۸۰ ۴) ۱۰۰

۶۷۷- دو جسم با جرم‌های $4kg$ و $5kg$، تحت اثر دو نیروی مساوی هم‌زمان از حال سکون به حرکت در می‌آیند. نسبت انرژی جنبشی جسم اول به انرژی جنبشی جسم دوم در هر لحظه کدام است؟ مشابه کنکور دهه‌های گذشته

۱) $\frac{4}{5}$ ۲) $\frac{5}{4}$ ۳) $\frac{16}{15}$ ۴) ۱

۶۷۸- جسمی از حال سکون با شتاب ثابت بر مسیر مستقیم به حرکت در می‌آید و در مدت t مسافت x را طی می‌کند، انرژی جنبشی جسم پس از طی این مسافت متناسب با کدام گزینه است؟

۱) t^2 ۲) x ۳) x^2 ۴) گزینهٔ (۱) و (۲) درست است

در تست‌های زیر کار را حساب می‌کنیم.

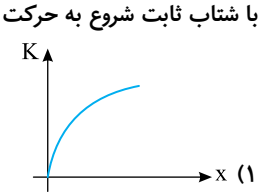
۶۷۹- یک جسم از حال سکون تحت تأثیر نیروی ثابتی به حرکت در می‌آید. کار این نیرو در ثانیه دوم حرکت چند برابر کار آن در ثانیهٔ چهارم حرکت است؟

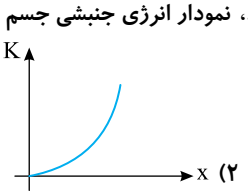
۱) $\frac{3}{7}$ ۲) $\frac{7}{3}$ ۳) $\frac{3}{5}$ ۴) $\frac{5}{3}$

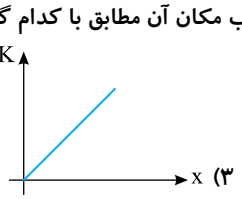
۶۸۰- آسانسوری به جرم کل $400kg$ از حال سکون با شتاب $a=0/2m/s^2$ به سمت بالا به حرکت در می‌آید. کار برایند نیروهای وارد بر آن، در ۵ ثانیه اول حرکت چند ژول است؟ کنکور دهه‌های گذشته

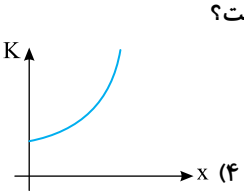
۱) ۴۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۱۰۰۰ ۴) ۱۰۰۰۰

۶۸۱- جسمی به جرم m روی یک سطح افقی و در مبدأ مکان $(x=0)$ در حال سکون است. اگر این جسم از مبدأ مکان در جهت مثبت محور xها با شتاب ثابت شروع به حرکت کند، نمودار انرژی جنبشی جسم برحسب مکان آن مطابق با کدام گزینه است؟ قلم‌چی

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

در تست‌های زیر با معادله و نمودارهای حرکت سر و کار داریم.

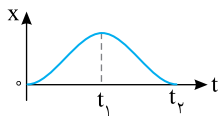
۶۸۲- معادلهٔ مکان - زمان متحرکی به جرم $2kg$ در SI به صورت $x=t^2+4t+5$ است. کار نیروی برایند در ثانیهٔ دوم حرکت چند ژول است؟

۱) ۱۴ ۲) ۲۱ ۳) ۲۸ ۴) ۳۵

۶۸۳- معادلهٔ حرکت جسمی که بر روی یک مسیر مستقیم حرکت می‌کند در SI به صورت $x=۲t^۲-۴t+۸$ است. در کدام بازهٔ زمانی داده شده کار نیروی برایند وارد بر جسم بیشتر است؟ قلم‌چی

۱) صفر تا ۱s ۲) ۱s تا ۲s ۳) ۲s تا ۳s ۴) ۳s تا ۴s

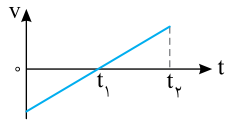
۶۸۴- در شکل روبه‌رو، نمودار مکان ـ زمان جسمی که روی محور xها در حرکت است، رسم شده است. کدام گزینه دربارهٔ کار نیروی برایند وارد بر این جسم درست است؟



۱) همواره منفی است. ۲) همواره مثبت است.

۳) در بازهٔ صفر تا $t_۱$ مثبت و در بازهٔ $t_۱$ تا $t_۲$ منفی است. ۴) در بازهٔ $t_۱$ تا $t_۲$ ابتدا مثبت و سپس منفی است.

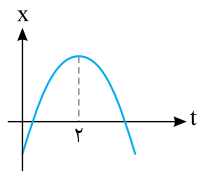
۶۸۵- نمودار سرعت - زمان ذره‌ای که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل است. کار نیروی برایند وارد بر ذره در بازه‌های زمانی صفر تا $t_۱$ و $t_۱$ تا $t_۲$ به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟



۱) مثبت، منفی ۲) مثبت، مثبت

۳) منفی، مثبت ۴) منفی، منفی

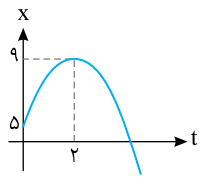
۶۸۶- نمودار $x-t$ متحرکی که با شتاب ثابت در حرکت است، مطابق شکل روبه‌رو است. انرژی جنبشی اولیه متحرک برابر انرژی جنبشی در چه لحظه‌ای از حرکت آن است؟ مشابه کنکور سراسری - ۹۳



۱) $t=۳$ ۲) $t=۱$

۳) $t=۴$ ۴) اطلاعات سؤال کافی نیست

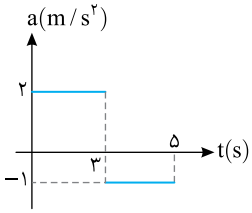
۶۸۷- جسمی با جرم ۲kg روی محور x ها با شتاب ثابت در حرکت است و نمودار مکان - زمان آن به شکل روبه‌رو می‌باشد. کار نیروی برایند دربازهٔ $t=۲s$ تا $t=۴s$ چند ژول است؟



۱) ۸ ۲) ۴

۳) ۱۲ ۴) ۱۶

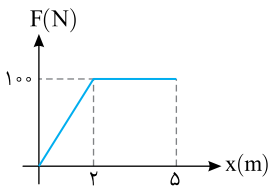
۶۸۸- نمودار $a-t$ متحرکی به جرم ۲kg که از حال سکون شروع به حرکت می‌کند، مطابق شکل روبه‌رو است. کار نیروی خالص از $t=۰$ تا $t=۵s$ چند ژول است؟



۱) ۱۲ ۲) ۸

۳) ۱۶ ۴) ۲۴

۶۸۹- نمودار $F-x$ متحرکی مطابق شکل روبه‌رو می‌باشد. اگر متحرک با جرم ۲kg از حال سکون شروع به حرکت کند و مدت زمانی که به فاصلهٔ ۵ متری مبدأ می‌رسد ۲s باشد، شتاب متوسط متحرک در این جابه‌جایی چند متر بر مجذور ثانیه است؟



۱) ۱۰ ۲) ۲۵

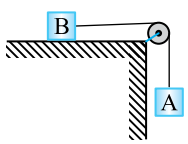
۳) ۱۵ ۴) ۵

۶۹۰- بر جسم ساکنی به جرم ۴kg نیروی $F=۸t$ وارد شده و جسم شروع به حرکت می‌کند. کار این نیرو در ۲ ثانیهٔ اول حرکت چند ژول است؟

۱) ۱۶ ۲) ۲۴ ۳) ۳۲ ۴) ۴۰

حال به بررسی یک تست چند جسمی می‌پردازیم.

۶۹۱- در شکل روبه‌رو جرم نخ، قرقره و اصطکاک ناچیز است. دستگاه از حال سکون با شتاب ثابت به حرکت درمی‌آید و پس از ۲s سرعت وزنه‌ها به $۲m/s$ و انرژی جنبشی دستگاه به ۱۶J می‌رسد، A چند کیلوگرم است؟ $(g=۱۰m/s^۲)$



۱) ۱/۶ ۲) ۱/۲

۳) ۰/۸ ۴) ۰/۴

در تست‌های زیر با مفهوم توان سروکار داریم.

۶۹۲- جسمی تحت تأثیر نیروی ثابت F از حال سکون به حرکت درمی‌آید و پس از مدت t به سرعت v می‌رسد. توان متوسطی که در این مدت جسم دریافت می‌کند برابر است با: کنکور دهه‌های گذشته

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

۶۹۳- جسمی تحت تأثیر نیروی $20N$ از حال سکون به حرکت در می‌آید و پس از t ثانیه توان متوسط دریافتی آن $10W$ است. سرعت متحرک در لحظهٔ t چند متر بر ثانیه می‌باشد؟ مشابه کنکور دهه‌های گذشته

۱) ۰/۵ ۲) ۱ ۳) ۱/۵ ۴) مقدار t باید مشخص باشد.

۶۹۴- معادلهٔ سرعت - زمان جسمی به جرم $3kg$ روی خط راست در SI به صورت $v=5t+2$ است. توان متوسط برایند نیروهای وارد بر جسم در $2s$ اول حرکت آن چند وات است؟ قلم‌چی

۱) ۱۸ ۲) ۳۰ ۳) ۱۸۰ ۴) ۱۰۵

۶۹۵- متحرکی به جرم $2kg$ با شتاب ثابت $2m/s^2$ از مبدأ مکان از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. توان نیروی خالص وارد بر متحرک در جابه‌جایی از $x_1=2m$ تا $x_2=4m$ چند وات است؟ $(\sqrt{2}\simeq 1/4)$

۱) $\frac{20}{3}$ ۲) $\frac{40}{3}$ ۳) ۱۰ ۴) ۲۰

آزمون ۱

۱- **کدام گزینه درست است؟**

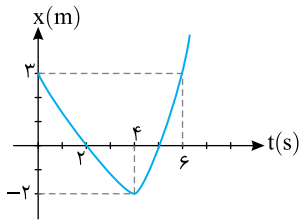
۱) هرگاه جهت حرکت عوض شود الزاماً علامت بردار مکان تغییر می‌کند.

۲) بردار جابه‌جایی و بردار مکان همواره هم‌جهت هستند.

۳) بردار سرعت متوسط و بردار مکان هم‌جهت هستند.

۴) بردار سرعت متوسط هم‌جهت با بردار جابه‌جایی است.

۲- **در شکل روبه‌رو نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خط راست در حرکت است، رسم شده است. در بازهٔ $۲s$ تا $۶s$، تندی متوسط و سرعت متوسط به‌ترتیب از راست به چپ چند m/s است؟**



۱) ۱/۷۵ ، ۱/۷۵

۲) ۰/۷۵ ، ۱/۷۵

۳) ۰/۷۵ ، ۰/۷۵

۴) ۱/۷۵ ، ۰/۷۵

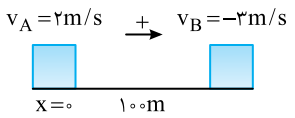
۳- **اندازهٔ سرعت متحرکی روی محور xها در جابه‌جایی $۳\vec{x}$ برابر $۶۰m/s$ و سپس در جابه‌جایی $-\vec{x}$ برابر $۳۰m/s$ است، سرعت متوسط در کل مدت حرکت چند متر بر ثانیه است؟**

۱) ۲۴ ۲) ۴۵ ۳) ۱۲۰ ۴) ۱۵

۴- **متحرکی از نقطهٔ $A(۲,۳)$ در مدت ۳ ثانیه به نقطهٔ $B(۴,۳)$ و سپس در مدت ۷ ثانیه به نقطهٔ $C(۱۱,۱۵)$ می‌رود. (یکاها در SI) اندازهٔ سرعت متوسط این متحرک چند متر بر ثانیه است؟**

۱) ۱/۵ ۲) ۲/۵ ۳) $۳\sqrt{۵}$ ۴) $۴\sqrt{۳}$

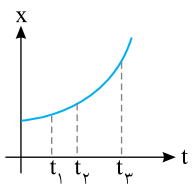
۵- **متحرک‌های A و B که از یکدیگر ۱۰۰ متر فاصله دارند، به ترتیب با سرعت‌های $v_A = ۲m/s$ و $v_B = ۳m/s$ در مسیری مستقیم به سمت یکدیگر حرکت می‌کنند. در لحظه‌ای که دو متحرک برای اولین‌بار به فاصلهٔ ۲۰ متری از هم می‌رسند، متحرک B چند متر را طی کرده است؟** قلم‌چی



۱) ۳۰ ۲) ۴۸

۳) ۶۰ ۴) ۷۲

۶- **نمودار مکان - زمان متحرکی سهمی و مطابق شکل است. سرعت متوسط متحرک در کدام بازهٔ زمانی بیشتر است؟**



۱) صفر تا $t_۱$

۲) $t_۱$ تا $t_۳$

۳) $t_۲$ تا $t_۳$

۴) بستگی به اندازهٔ فاصله‌های زمانی دارد.

۷- **فرض می‌کنیم اندازهٔ سرعت شناگری که طول ۵۰ متری استخری را شنا می‌کند، ثابت و برابر $۵m/s$ است. پس از $۱۴s$ از آغاز شنا کردن اندازهٔ سرعت متوسط شناگر چند متر بر ثانیه است؟**

۱) ۵ ۲) صفر ۳) $\frac{۱۵}{۷}$ ۴) $\frac{۲۵}{۷}$

۸- **معادلهٔ حرکت جسمی که روی خط راست در حرکت است در SI به صورت $x = ۲t^۲ - ۳t - ۸$ می‌باشد. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟**

۱) متحرک همواره در جهت مثبت محور در حرکت است.

۲) بردار مکان حتماً تغییر جهت می‌دهد.

۳) متحرک در ابتدا در حال حرکت به سمت مبدأ است.

۴) متحرک در مکان‌های مثبت تغییر جهت می‌دهد.

۹- **اتومبیلی که روی خط راست در حرکت است ناگهان ترمز می‌کند و بعد از مدتی می‌ایستد. اگر این اتومبیل در $۱/۵s$ آخر حرکتش ۹ متر جابه‌جا شده باشد، اندازهٔ شتاب توقف آن چند متر بر مجذور ثانیه است؟**

۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۶ ۴) ۹

۱۰- متحرکی در مدت t ثانیه با شتاب ثابت روی خط راست بدون سرعت اولیه جابه‌جایی x را طی می‌کند. چه مدت طول می‌کشد تا این متحرک جابه‌جایی $3x$ را طی کند؟

۱) $3t$ ۲) $\frac{t}{3}$ ۳) $\sqrt{3}t$ ۴) $\frac{\sqrt{3}}{3}t$

۱۱- معادلهٔ مکان- زمان متحرکی در SI به صورت $x=-2t^2+8t+10$ است. در بازهٔ صفر تا $3s$ حرکت آن چگونه است؟

۱) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده
۲) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده
۳) همواره تندشونده
۴) همواره کندشونده

۱۲- اتومبیلی حین حرکت روی خط راست با شتاب ثابت ترمز کرده و پس از $9s$ متوقف می‌شود. اگر مسافت طی شده در $6s$ اول d_1 و در ۳ ثانیهٔ بعدی d_2 باشد، $\frac{d_1}{d_2}$ کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۲ ۳) ۸ ۴) ۶

۱۳- در یک حرکت با شتاب ثابت روی خط راست سرعت متوسط در ثانیهٔ دوم حرکت $8m/s$ و در ثانیهٔ چهارم حرکت $16m/s$ است. شتاب حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱) ۸ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۱

۱۴- رابطهٔ شتاب زمان متحرکی که در مبدأ زمان از مبدأ مکان از حال سکون شروع به حرکت کرده است در SI به‌صورت $a=1/2t-5$ است، در لحظهٔ $t=10s$ سرعت متحرک چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۶ ۳) ۲۰ ۴) ۳۲

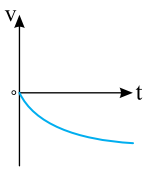
۱۵- متحرکی از حال سکون با شتاب $2m/s^2$ از یک نقطه روی خط راست به راه می‌افتد، $5s$ بعد متحرک دیگری از همان نقطه به دنبال اولی با سرعت $5m/s$ می‌گذرد. چند ثانیه پس از حرکت متحرک دوم این دو متحرک به هم می‌رسند؟

۱) ۱۰ ۲) ۸
۳) به هم نمی‌رسند. ۴) گزینه‌های (۱) و (۲) درست هستند.

۱۶- دو متحرک A و B از حال سکون و از یک نقطه با شتاب ثابت، هم‌زمان در جهت مثبت شروع به حرکت می‌کنند، به طوری‌که $a_A > a_B$ است. مدتی پس از شروع حرکت شتاب متحرک B ناگهان زیاد شده و به مقدار ثابت a'_B می‌رسد. اگر در لحظه‌ای مکان دو متحرک یکسان شود، کدام گزینه در مورد مقایسهٔ سرعت دو متحرک در این لحظه صحیح است؟ قلم‌چی

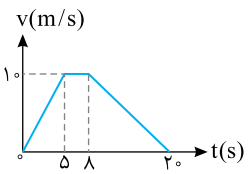
۱) $v_A > v_B$ ۲) $v_B > v_A$ ۳) $v_A - v_B$ ۴) نمی‌توان اظهار نظر قطعی کرد

۱۷- در شکل روبه‌رو نمودار سرعت- زمان متحرکی که بخشی از یک سهمی است، رسم شده است. کدام گزینه در مورد آن درست است؟



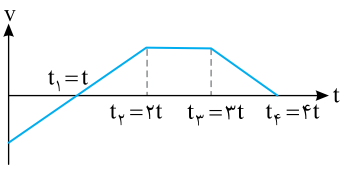
۱) تندشونده با شتاب ثابت
۲) تندشونده با شتاب متغیر
۳) کندشونده با شتاب ثابت
۴) کندشونده با شتاب متغیر

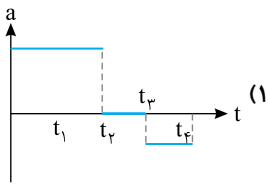
۱۸- در شکل روبه‌رو نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی خط راست در حرکت است، رسم شده است. جابه‌جایی متحرک در ثانیهٔ نهم حرکتش چند متر است؟

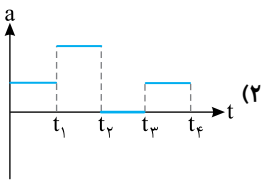


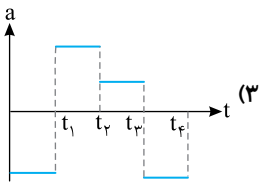
۱) ۹۰ ۲) ۲۷/۵
۳) $\frac{115}{12}$ ۴) ۴۵

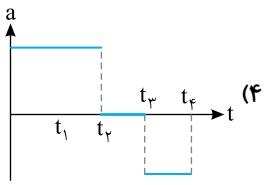
۱۹- با توجه به نمودار سرعت- زمان شکل روبه‌رو، نمودار تقریبی شتاب- زمان متحرک کدام است؟



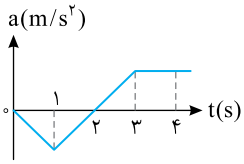
۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۲۰- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی خط راست از حال سکون شروع به حرکت کرده است، مطابق شکل روبه‌رو است. در لحظهٔ چندم ثانیه اندازهٔ سرعت بیشینه است؟



۱) ۴ ۲) ۳
۳) ۲ ۴) ۱

۲۱- دو گلوله در شرایط خلأ از ارتفاع مساوی با سرعت‌های اولیهٔ v_0 و $2v_0$ به‌طور قائم به طرف پایین پرتاب می‌شوند، t ثانیه پس از پرتاب .....

برگرفته از کتاب درسی

۱) تغییرات سرعت گلوله‌ها یکسان است. ۲) تغییرات سرعت گلولهٔ دوم بیشتر از اولی است.
۳) تغییرات سرعت گلولهٔ دوم کمتر از اولی است. ۴) تغییر مکان اولی نصف تغییر مکان دومی است.

۲۲- معادلهٔ مکان- زمان دو متحرک A و B که هم‌زمان شروع به حرکت کرده‌اند به صورت $\vec{r}_A=(t^2-2t+2)\vec{i}+(3t-1)\vec{j}$ و $\vec{r}_B=(5t-4)\vec{i}+(t^2-6t+17)\vec{j}$ است. بردار سرعت متحرک B در لحظهٔ رسیدن دو متحرک به هم کدام است؟

۱) $\vec{v}_B=\vec{i}+6\vec{j}$ ۲) $\vec{v}_B=5\vec{i}+6\vec{j}$ ۳) $\vec{v}_B=5\vec{i}-4\vec{j}$ ۴) $\vec{v}_B=5\vec{i}$

۲۳- جسمی را از ارتفاع h از سطح زمین رها می‌کنیم. سرعت این جسم در ارتفاع $\frac{1}{4}h$ از سطح زمین برابر کدام است؟ (از مقاومت هوا چشم‌پوشی کنید.)

کنکور دهه‌های گذشته

۱) $\sqrt{\frac{1}{2}gh}$ ۲) $\sqrt{\frac{3}{2}gh}$ ۳) $\frac{\sqrt{gh}}{2}$ ۴) $\frac{3\sqrt{gh}}{2}$

۲۴- گلوله‌ای در شرایط خلأ رها شده و پس از ۵s به زمین می‌رسد. مسافت طی شده توسط گلوله در ۳s آخر حرکت چند متر است؟ $(g=10m/s^2)$

۱) ۱۰۵ ۲) ۱۱۵ ۳) ۹۵ ۴) ۱۲۵

۲۵- گلوله‌ای بدون سرعت اولیه در شرایط خلأ سقوط می‌کند و در آخرین ثانیهٔ سقوط، ۳۴/۳ متر را طی می‌کند. این گلوله با سرعت چند متر بر ثانیه به زمین رسیده است؟ $(g=9/8m/s^2)$

۱) ۷۸/۴ ۲) ۴۹ ۳) ۲۹/۴ ۴) ۳۹/۲