دبیرستان غیردولتی امیر

جمهوری اسلامی ایران
اداره کل آموزش و پرورش شهر تهران
اداره آموزش و پرورش منطقه ۷ تهران

مهر امتحانات

ش. صندلی (ش داوطلب):	نام و نام خانوادگی:	پایه: دوازدهم	ساعت امتحان : ۸ صبح
نوبت امتحانی: پایانی نوبت اول	نام پدر:	رشته: ریاضی و فیزیک	وقت امتحان : ۱۲۰ دقیقه
سؤال امتحان درس: فیزیک ۳	نام دبیر: جناب آقای فدائی‌فرد	سال تحصیلی: ۹۸-۹۷	تاریخ امتحان : ۹۷/۱۰/۱۵
			تعداد صفحات سؤال : ۶ صفحه

نمره به‌عدد: به‌حروف:

● در تمامی لحظات امتحان، نکات زیر را به‌خاطر داشته‌باشید:

۱. تکیه بر تقوی و دانش در طریقت کافریست راهرو، گر صد هنر دارد، توکّل بایدش

۲. فقط استفاده از ماشین‌حساب ساده‌ی شخصی **مجاز** است.



۳. برگه را با دقّت، کامل، تمیز و مرتّب بنویسید.

۴. تبدیل واحد و نوشتن واحد را فراموش نکنید.

۵. وقت خود را تنظیم‌کنید تا با کمبود وقت مواجه نشوید.

۶. صورت سئوال‌ها را با دقّت بخوانید و فقط به آنچه از شما خواسته شده‌است جواب دهید.

۷. درکلیّه‌ی مسائل و تمارین، شتاب جاذبه‌ی زمین را ۱۰ متر بر مجذور ثانیه فرض نمایید.

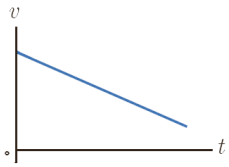
۸. خدایا چنان کن سرانجام کار تو خوشنود باشی و ما رستگار

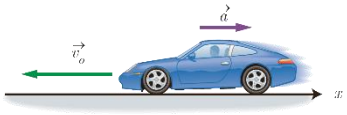
۳

10 min

۱. جملات درست را با علامت « ✓ »، و جملات نادرست را با علامت « ✗ » مشخص‌کنید:

( ) در حرکت روی خط راست، در لحظاتی که جسم توقف کرده است، شتاب آن صفر می شود و سپس جهت سرعت تغییر می‌کند.





( ) نمودار سرعت ـ زمانِ شکل مقابل، مربوط به خودروی متحرک نشان داده شده در شکل است.

( ) هر حرکت در مسیر منحنی، حتماً حرکتی شتاب‌دار است.

( ) تمام اجسامی که در شرایط خلاء سقوط می‌کنند، با شتاب یکسان حرکت می‌نمایند.



( ) در شکل مقابل، کتاب بر روی دیوار ساکن نگه داشته شده است. با افزایش نیروی فشارندهٔ F، نیروی اصطکاک وارد بر کتاب نیز افزایش می‌یابد.

( ) هنگامی‌که یک جسم روی یک سطح افقی در حال سکون قرار دارد، نیروهای *وزن* و *عمودی سطح*، نیروهای عمل و عکس العمل هستند و یکدیگر را خنثی می‌کنند.

( ) در حرکت دایره‌ای یکنواخت، همواره بردارهای سرعت و شتاب بر هم عمود هستند.

( ) برای ماهواره‌ای که به دور زمین می‌چرخد، با افزایش جرم ماهواره، دورهٔ حرکت ماهواره افزایش می‌یابد.

( ) در حرکت نوسانی ساده، با کاهش دامنهٔ نوسان، دورهٔ حرکت نوسانات و در نتیجه، سرعت بیشینهٔ نوسانگر کاهش می‌یابد.

( ) در حرکت نوسانی ساده، در مدتی که اندازهٔ سرعت نوسانگر در حال افزایش و علامت شتاب آن منفی است، نوسانگر در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند.

( ) در حرکت هماهنگ سادهٔ سامانهٔ جرم ـ فنری که روی راستای افقی حرکت می‌کند، در لحظاتی که حرکت کندشونده است، انرژی پتانسیل کشسانی به تدریج زیاد می‌شود.

( ) با افزایش جرم متصل به یک آونگ ساده، دورهٔ نوسانات آن کاهش می‌یابد.

۳/۵

10 min

۲. در هر عبارت، جاهای خالی را با یکی از کلمات داخل پرانتز کامل کنید:

الف) برداری که مبداء محور مختصات را به مکان جسم در هر لحظه وصل می‌کند، ..... (*بردار جابه‌جایی*، *بردار مکان*)، جسم در آن لحظه نامیده می‌شود.

ب) در حرکت با شتاب ثابت روی خط راست، سرعت متحرک در وسط هر بازهٔ زمانی دلخواه ..... (*بیشتر از*، *مساوی با*، *کمتر از*) میانگین سرعت متحرک در ابتدا و انتهای بازهٔ زمانی مورد نظر است.

پ) همواره بردارهای سرعت متوسط و ..... (*سرعت لحظه‌ای*، *جابه‌جایی*)، با یکدیگر هم راستا و هم جهت هستند.

ت) تندی متحرک در هر لحظه را تندی لحظه‌ای می‌نامند که یک کمیت ..... (*برداری*، *اسکالر*) است.

ث) نیروی مقاومت شاره به بزرگی جسم، تندی آن و ... بستگی دارد و هرچه تندی جسم بیشتر باشد، نیروی مقاومت شاره ..... (*بیشتر*، *کمتر*) خواهد بود.

ج) در حرکت دایره‌ای یکنواخت، همواره بردارهای سرعت و شتاب ..... (*برهم عمود*، *هم‌راستا*) هستند.

چ) بردار تکانه، همواره بر مسیر حرکت ..... (*مماس*، *عمود*) است.

ح) یک خودروی سواری و یک کامیون با سرعت یکسانی در حرکت هستند. در اینصورت، تکانهٔ کامیون ..... (*بیشتر از*، *مساوی با*، *کمتر از*) تکانهٔ خودرو است.

خ) در حرکت هماهنگ ساده هنگامی‌که نوسانگر از مبدأ نوسان دور می‌شود، بردارهای سرعت و شتاب ..... (*هم جهت*، *خلاف جهت*) هستند.

د) در حرکت هماهنگ سادهٔ دستگاه جرم ـ فنر، با کاهش جرم متصل به فنر، تعداد نوسانات آن در مدت یک ثانیه، ..... (*افزایش می‌یابد*، *ثابت می‌ماند*، *کاهش می‌یابد*).

ذ) تعداد نوسانات انجام شده در هر ثانیه را ..... (*بسامد*، *دورهٔ تناوب*) می‌نامیم.

ر) حرکت هماهنگ ساده، نمونه‌ای از حرکت ..... (*با شتاب متغیر*، *دایره‌ای یکنواخت*) است.

ز) در حرکت هماهنگ سادهٔ دستگاه جرم ـ فنر، هنگامی‌که نیروی وارد بر ذره بیشینه می‌شود، انرژی ..... (*جنبشی*، *پتانسیل کشسانی*) آن صفر است.

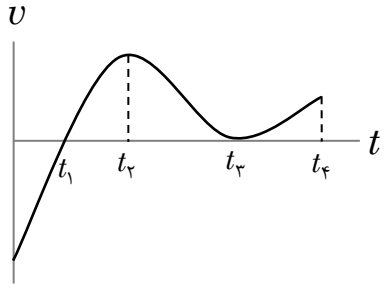
ژ) یک ساعت آونگ‌دار (آونگ ساده) را تنظیم کرده‌ایم. اگر دما را افزایش دهیم، طول آونگ زیاد می‌شود و بنابراین ساعت، ..... (*جلو*، *عقب*) می‌افتد.

۰/۷۵

2.5 min

۳. به هرکدام از پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

الف) نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل است:



- این متحرک در طول حرکت خود چند بار تغییر جهت داده است؟
- سرعت متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t = 0$ تا t_4، مثبت است، منفی است یا صفر است؟
- شتاب متوسط در بازهٔ زمانی t_1 تا t_3 مثبت است، منفی است یا صفر است؟

۰/۷۵

2.5 min

ب) در شکل مقابل، نیروی اصطکاک وارد بر پای شخص را رسم کنید و به کمک قانون سوم نیوتون و آنچه از اصطکاک آموخته‌اید، توضیح دهید راه رفتن با شروع از حالت سکون، چگونه انجام می‌شود؟



۰/۷۵

2.5 min

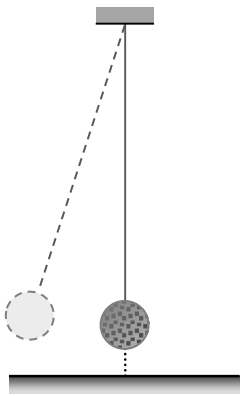
پ) چتربازی از یک بالگرد تقریباً ساکن که در ارتفاع نسبتاً زیادی قرار دارد، به بیرون می‌پرد و پس از مدتی چتر خود را باز می‌کند. نمودار تقریبی از تندی آن بر حسب زمان رسم و حرکت آن را به طور مختصر تحلیل کنید.



۰/۵

2.5 min

ت) در طرح‌وارهٔ روبه‌رو، فرض بر این است که ظرف کرویِ پر از شن، بدون کاهش دامنه نوسان می‌کند و از سوراخ پایین آن شن‌ریزه‌ها با آهنگ ثابتی خارج شده و روی یک سطح افقی می‌ریزند.



- وضعیت توزیع و تراکم شن‌ها روی سطح افقی را به صورت تقریبی رسم کنید.
- توضیح دهید این طرح‌واره بازگو کنندهٔ کدام ویژگی فیزیکی در حرکت نوسانی است؟

۴. در هرکدام از موارد زیر، با توضیح کافی یا انجام محاسبات لازم، گزینهٔ مناسب را انتخاب کنید.

۰/۷۵

5 min

الف) معادلهٔ مکان ـ زمان یک جسم در SI به صورت $x = -۳t^۲ + ۱۸t + ۱۵$ است. این جسم در بازهٔ زمانی $t_۱ = ۱\,\mathrm{s}$ تا $t_۲ = ۶\,\mathrm{s}$ چه مسافتی را می‌پیماید؟

☐ ۱۵m ☐ ۲۲m ☐ ۲۷m ☐ ۳۹m

۱

5 min

ب) خودرویی پشت چراغ قرمز ایستاده است. با سبز شدن چراغ، خودرو با شتاب ثابت $۱/۲\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^۲}$ شروع به حرکت می‌کند. در همین لحظه، کامیونی با سرعت ثابت $۱۰۸\,\frac{\mathrm{km}}{\mathrm{h}}$ از آن سبقت می‌گیرد. در چه فاصلهٔ چند کیلومتری از چراغ، خودرو به کامیون می‌رسد؟

☐ ۱ ☐ ۱/۵ ☐ ۲ ☐ ۲/۵

۱
5 min

پ) گلولهٔ کوچک A را در شـرایط خلاء از ارتفاع h و بدون سـرعت اولیه رها می‌کنیم. سـه ثانیه بعد، گلولهٔ B را از ارتفاع $\frac{h}{۴}$ و بدون سرعت اولیه رها می‌کنیم. اگر هر دو گلوله هم‌زمان به زمین برسند، h چند متر است؟

☐ ۱۲۰m ☐ ۱۸۰m ☐ ۲۴۰m ☐ ۳۶۰m

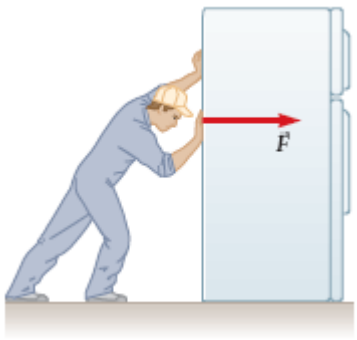
۰/۷۵
5 min

ت) شـخصـی به جرم ۸۰kg درون یک آسانسور، روی یک ترازوی فنری ایستاده است. آسانسور ابتدا با سرعت ثابت $۲\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به طرف بالا در حرکت است و در نهایت با شتاب ثابت $۱/۵\frac{\text{m}}{\text{s}^۲}$ متوقف می‌شود. کدام گزینه در مورد اختلاف عددی که ترازو در این دو حالت نشان می‌دهد، درست است؟

☐ ۴۰N ☐ ۱۲۰N ☐ ۱۶۰N ☐ ۲۸۰N

۰/۷۵
5 min

ث) شکل مقابل شخصی را نشان می‌دهد که با نیروی افقی $F=۱۵۰\text{N}$، یخچالی به جرم ۸۰kg را روی یک سـطح افقی به ضـریب اصـطکاک $\mu_s=۰/۴$ و $\mu_k=۰/۲۵$ می‌کشد. نیروی اصطکاک وارد بر این جسم، چند نیوتون است؟



☐ ۱۵۰N ☐ ۲۰۰N
☐ ۳۲۰N ☐ صفر

۰/۷۵
5 min

ج) وزنه‌ای به جرم ۲kg را به انتهای فنری به طول ۱۲cm که ثابت آن $۲۰\frac{\text{N}}{\text{cm}}$ است، می‌بندیم و فنر را از سقف یک آسانسور آویزان می‌کنیم. اگر آسانسور با شتاب ثابت $۲\frac{\text{m}}{\text{s}^۲}$ رو به پایین شروع به حرکت کند، طول فنر چند سانتی‌متر می‌شود؟

☐ ۱۰/۸cm ☐ ۱۱/۲cm ☐ ۱۲/۸cm ☐ ۱۳/۲cm

۰/۷۵
5 min

چ) حداقل ضریب اصطکاک ایستایی بین چرخ‌های خودرو و سطح جاده چقدر باشد تا خودرو بتواند با تندی $۵۴\frac{\text{km}}{\text{h}}$ پیچ افقی مسطحی را که شعاع آن ۵۰m است، دور بزند؟

۰/۲۵ ☐ ۰/۳۵ ☐ ۰/۴۵ ☐ ۰/۵۵ ☐

۰/۷۵ — 5 min

ح) ماهواره‌ای به جرم ۲۰۰kg روی مداری تقریباً دایره‌ای شکل، به دور زمین می‌چرخد. اگر فاصلهٔ ماهواره از سطح زمین ۲۶۰۰km باشد، تندی حرکت ماهواره چند کیلومتر بر ثانیه است؟ ($G=\frac{۲۰}{۳}\times۱۰^{-۱۱}\frac{\text{N m}^۲}{\text{kg}^۲}$، $M_e=۶\times۱۰^{۲۴}\,\text{kg}$ و $R_e=۶۴۰۰\text{km}$)

$۳/۳۳\frac{\text{km}}{\text{s}}$ ☐ $۶/۶۷\frac{\text{km}}{\text{s}}$ ☐ $۱۳/۳۳\frac{\text{km}}{\text{s}}$ ☐ $۲۰\frac{\text{km}}{\text{s}}$ ☐

۱ — 5 min

خ) جرم خودرویی همراه با سرنشینان آن ۲۰۰۰kg است و این خودرو روی چهار فنر با ثابت $۳۱/۲۵\frac{\text{N}}{\text{cm}}$ سوار شده است. دورهٔ تناوب ارتعاش خودرو وقتی از چاله‌ای می‌گذرد، چند ثانیه است؟ فرض کنید وزن خودرو به طور یکنواخت روی فنرهای چهار چرخ توزیع شده است. ($\pi=۳$)

۱/۲s ☐ ۲/۴s ☐ ۳/۶s ☐ ۴/۸s ☐

۰/۷۵ — 5 min

د) دامنهٔ نوسان وزنه‌ای که به یک فنر با ثابت $۲\frac{\text{N}}{\text{cm}}$ متصل است و در راستای افقی نوسان می‌کند، برابر ۸cm است. اگر انرژی پتانسیل این نوسانگر در نقطه‌ای از مسیر نوسان ۲۸۰mJ باشد، انرژی جنبشی آن در این مکان چند میلی ژول است؟ (از نیروهای اتلافی چشم پوشی شود.)

۲۸۰mJ ☐ ۳۶۰mJ ☐ ۵۲۰mJ ☐ ۶۴۰mJ ☐

۰/۷۵ — 5 min

ذ) اگر طول یک آونگ ساده را ۱۹٪ کاهش دهیم و جرم وزنهٔ متصل به آن را ۲۱ ٪ زیاد کنیم، دورهٔ نوسانات آن چند درصد تغییر می‌کند؟

☐ ٪۱۵ ☐ ٪۱۲ ☐ ٪۱۰ ☐ تغییر نمی‌کند.

۰/۵

5 min

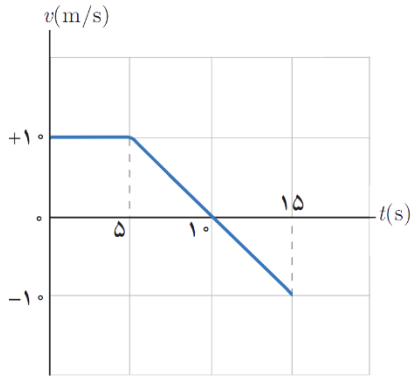
ر) ساعتی آونگ‌دار (با آونگ ساده) در تهران تنظیم شده است. اگر این ساعت به منطقه‌ای در استوا برده شود، در مدت یک شبانه‌روز این ساعت تقریباً چند ثانیه عقب می‌افتد؟ ($g_{\text{استوا}} = ۹/۷۸ \frac{m}{s^۲}$ و $g_{\text{تهران}} = ۹/۸۰ \frac{m}{s^۲}$)

☐ ۱۷۶s ☐ ۱۲۶s ☐ ۸۶s ☐ ۴۶s

۱

5 min

۵. نمودار سرعت ـ زمان متحرکی مطابق شکل مقابل است. اگر $x_۰ = -۵۰\,m$ باشد، با توضیح کافی، نمودار مکان ـ زمان را برای آن رسم کنید.



۱

7.5 min

سربه‌زیر و سربلند باشید

حمید فدائی‌فـرد ـ دی‌ماه ۱۳۹۷

بودجه بندی آزمون

دبیرستان غیردولتی دخترانهٔ مشکات

دی ۱۳۹۷

	فصل ۱	فصل ۲	فصل ۳	
صحیح و غلط	۱	۱	۱	۳
جاهای خالی ...	۱	۰/۷۵	۱/۷۵	۳/۵
پرسش و تحلیل	۰/۷۵	۱/۵	۰/۵	۲/۷۵
تستی ـ تشریحی	۲/۷۵	۴/۲۵	۲/۷۵	۹/۷۵
رسم نمودار	۱	۰	۰	۱
جمع بارم	۶/۵	۷/۵	۶	۲۰

اسامی دانش‌آموزان شرکت کننده در آزمون به همراه نمرات