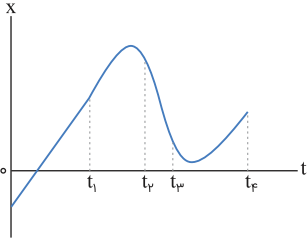


۱ نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور  $x$  در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. (شیب خط در بازه صفر تا  $t_1$ ، ثابت است)



الف جهت حرکت متحرک چند بار تغییر کرده است؟

ب حرکت متحرک در بازه زمانی  $t_2$  تا  $t_3$  در کدام جهت است؟

پ نوع حرکت متحرک در بازه صفر تا  $t_1$  را بنویسید.

ت علامت شتاب متحرک در بازه زمانی  $t_3$  تا  $t_4$  مثبت است یا منفی؟

خودرویی با سرعت  $20 \text{ m/s}$  در حال حرکت است. وقتی به فاصله  $37/5$  متری مانعی می رسد، راننده به محض دیدن مانع ترمز می گیرد و سرعت خودرو با شتاب ثابت کاهش می یابد و با سرعت  $10 \text{ m/s}$  به مانع برخورد می کند. (زمان واکنش راننده ناچیز فرض شود)

۲ شتاب خودرو پس از ترمز گرفتن چقدر بوده است؟

۳ اندازه سرعت متوسط خودرو از لحظه ترمز گرفتن تا لحظه برخورد به مانع چقدر است؟

۴ معادله مکان- زمان متحرکی در حرکت بر روی خط راست در SI، به صورت  $x = t^2 - 4t + 3$  است.

الف جابه جایی این متحرک در بازه زمانی صفر تا ۲ ثانیه، چند متر است؟

ب معادله سرعت- زمان این متحرک را بنویسید.

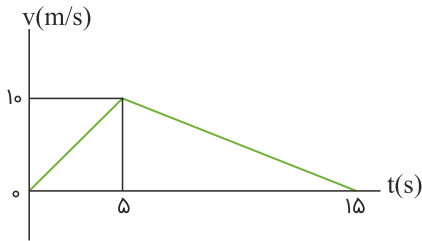
در جمله های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

۵ اگر جسم ساکنی به حرکت درآید، در شروع حرکت بردارهای سرعت و (مکان - شتاب) هم جهت اند.

جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

۶ برداری که مبدأ محور را به مکان جسم در هر لحظه وصل می کند بردار ..... جسم در آن لحظه نامیده می شود.

۷ نمودار سرعت- زمان متحرکی که در امتداد محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل است:



الف جابه‌جایی متحرک در کل زمان حرکت چند متر است؟

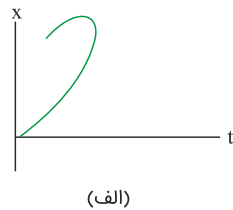
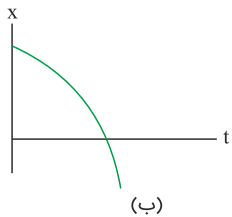
ب شتاب متوسط متحرک در بازه  $5\text{ s}$  تا  $15\text{ s}$  چقدر است؟

معادله حرکت جسمی در دستگاه SI به صورت  $x = 2t^2 + 6t - 18$  است.

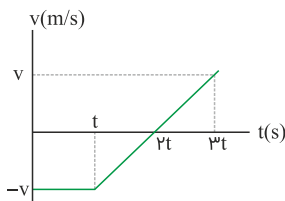
۸ شتاب متحرک و سرعت اولیه چقدر است؟

۹ سرعت متوسط متحرک در بازه  $t_1 = 0\text{ s}$  تا  $t_2 = 2\text{ s}$  چه قدر است؟

۱۰ باتوجه به شکل زیر توضیح دهید کدام‌یک از نمودارهای مکان- زمان (الف) یا (ب) می‌تواند نشان‌دهنده نمودار مکان- زمان یک متحرک باشد.



۱۱ نمودار سرعت- زمان جسمی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل است.



الف در کدام بازه زمانی حرکت جسم کندشونده و در کدام بازه تندشونده است؟

ب شتاب متوسط در کل زمان حرکت مثبت است یا منفی؟ چرا؟

پ سطح محصور در این نمودار کدام کمیت را نشان می‌دهد؟

درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را با واژه‌های "درست" یا "نادرست" مشخص کنید.

۱۲ شتاب متوسط، یک کمیت برداری است که همواره هم‌جهت با بردار تغییر سرعت است.

۱۳ شیب خط مماس بر نمودار مکان- زمان، برابر شتاب لحظه‌ای متحرک است.

۱۴ در حرکت تندشونده، جهت بردارهای سرعت و شتاب مخالف یکدیگر است.

باتوجه به واژه‌های داده‌شده، گزاره‌های زیر را کامل کنید. (یک واژه اضافه است)  
تکانه - نرده‌ای - جابه‌جایی - شتاب - هم‌نوع

۱۵ مسافت، کمیتی ..... است.

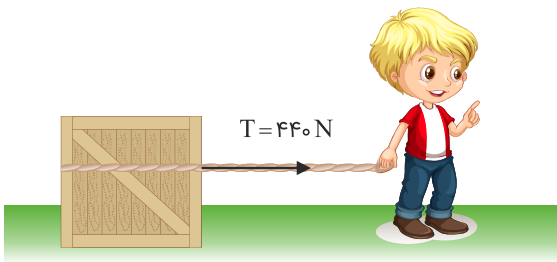
۱۶ مساحت سطح بین نمودار سرعت- زمان و محور زمان در هر بازه زمانی، با برابر اندازه ..... در آن بازه است.

درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را با واژه‌های "درست" یا "نادرست" در پاسخنامه مشخص کنید.

۱۷ شیب خط مماس بر نمودار مکان- زمان حرکت جسم در هر لحظه برابر سرعت لحظه‌ای است.

۱۸ اگر جهت حرکت متحرک تغییر کند، حرکت متحرک شتابدار است.

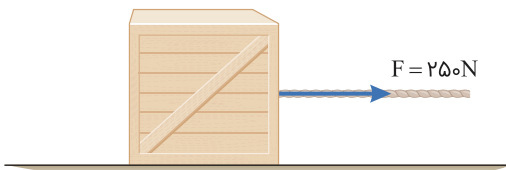
۱۹ در شکل روبه‌رو، شخصی با یک طناب افقی جعبه ۱۰۰ کیلوگرمی را می‌کشد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جعبه و سطح به ترتیب ۰/۴ و ۰/۳ باشد:



الف با محاسبه نشان دهید چرا جعبه شروع به حرکت می‌کند؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

ب شتاب جعبه را پس از حرکت حساب کنید.

۲۰ مطابق شکل زیر جعبه ساکنی به جرم  $100 \text{ kg}$  را با نیروی ثابت افقی می‌کشیم. اگر ضریب اصطکاک ایستایی جعبه و سطح ۰/۴ باشد، با محاسبه مشخص کنید جعبه ساکن می‌ماند یا شروع به حرکت می‌کند؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

۲۱ در شکل زیر، جسم بر روی سطح افقی ساکن است. نیروی اصطکاک جسم با سطح چند نیوتون است؟ (با ذکر دلیل)

۲ kg

$\mu_s = 0.6$   
( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

۲۲

شخصی به جرم  $60 \text{ kg}$  روی یک ترازوی فنری، داخل آسانسور ایستاده است. اگر ترازو عدد  $500 \text{ N}$  را نشان دهد، در این صورت کدام گزینه صحیح است؟

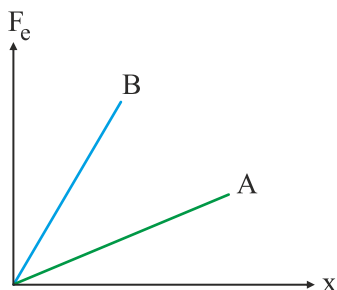
(۱) حرکت آسانسور کندشونده رو به پایین است.

(۲) حرکت آسانسور تندشونده رو به بالا است.

(۳) حرکت آسانسور می‌تواند تندشونده رو به پایین یا کندشونده رو به بالا باشد.

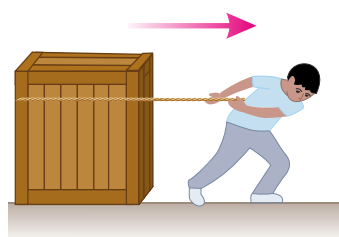
۲۳

نمودار نیروی کشسانی دو فنر A و B بر حسب تغییر طول آن‌ها مطابق شکل زیر است. ثابت (سختی) کدام فنر بیشتر است؟ توضیح دهید.



۲۴

شکل زیر، شخصی را نشان می‌دهد که در حال کشیدن یک جعبه  $80$  کیلوگرمی با نیروی افقی  $400 \text{ N}$  بر روی سطح افقی است و جسم و در حال حرکت است. اگر ضریب اصطکاک جنبشی  $0.4$  باشد:



الف

نیروی اصطکاک جنبشی چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

ب

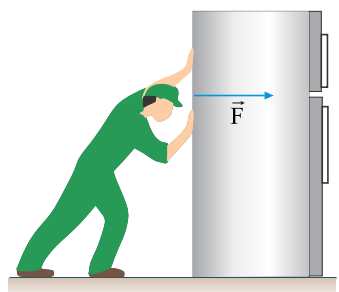
شتاب حرکت جعبه را حساب کنید.

۲۵

چتربازی در هوای آرام و در امتداد قائم چتر خود را باز می‌کند و در ارتفاع  $600$  متری سطح زمین به تندی حدی خود که  $5 \text{ m/s}$  است می‌رسد. چند ثانیه طول می‌کشد تا چترباز به سطح زمین برسد؟

۲۶

مطابق شکل، شخصی یک یخچال به جرم  $100 \text{ kg}$  را بر روی سطحی افقی با نیروی  $F = 500 \text{ N}$  هل می‌دهد و یخچال در آستانه حرکت قرار می‌گیرد.



الف

ضریب اصطکاک ایستایی بین یخچال و سطح چقدر است؟

ب

اندازه نیرویی که سطح زمین به یخچال وارد می‌کند را محاسبه کنید؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )

دو شخص به جرم‌های  $75 \text{ kg}$  و  $50 \text{ kg}$  با کفش‌های چرخ‌دار در یک سالن مسطح و صاف روبه‌روی هم ایستاده‌اند. شخص اول با نیروی  $120 \text{ N}$  شخص دوم را به طرف راست هل می‌دهد.



الف) شتابی که شخص دوم می‌گیرد چقدر است؟

ب) شتابی که شخص اول می‌گیرد چقدر و در چه جهتی است؟

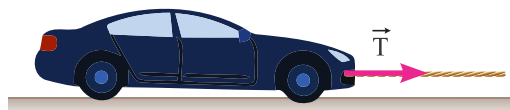
درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را مشخص کنید.

۲۸) آزمایش نشان می‌دهد که بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی با اندازه نیروی عمودی سطح، متناسب است.

۲۹) اگر کابل آسانسور پاره شود، آسانسور سقوط آزاد می‌کند و اندازه شتاب حرکت آسانسور برابر صفر است.

۳۰) ماهواره‌ای روی مدار تقریباً دایره‌ای در ارتفاع  $h = 1600 \text{ km}$  از سطح زمین، به دور زمین می‌چرخد. شتاب گرانشی وارد بر ماهواره در این فاصله، چندبرابر شتاب گرانشی وارد به آن در سطح زمین است؟ ( $R_e = 6400 \text{ km}$ )

۳۱) یک خودروی باری با طناب افقی محکمی یک خودروی سواری را می‌کشد. نیروی اصطکاک جنبشی و مقاومت هوا در مقابل حرکت خودروی سواری،  $200 \text{ N}$  و  $400 \text{ N}$  است. اگر سرعت خودرو ثابت باشد، نیروی کشش طناب چند نیوتون است؟



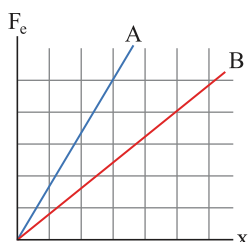
به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه بدهید.

۳۲) چرا در ترمزهای ناگهانی، سرنشینان خودرو رو به جلو پرتاب می‌شوند؟

۳۳) در چه شرایطی چتربازی که در حال سقوط است، به تندی حدی می‌رسد؟

۳۴) دو عامل مؤثر بر ضریب اصطکاک جنبشی را بنویسید.

۳۵) در شکل زیر، نمودار نیرو بر حسب تغییر طول را برای دو فنر A و B مشاهده می‌کنید. ثابت فنر کدام یک بیشتر است؟



۳۶ نمودار نیروی گرانشی وارد بر یک ماهواره را بر حسب فاصله از سطح زمین به طور کیفی رسم کنید.

۳۷ معنای تندی حدی چیست؟

در جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

۳۸ با کاهش شتاب گرانشی زمین، بسامد یک آونگ ساده با طول ثابت، (افزایش - کاهش) می‌یابد.

۳۹ اگر یک دیپازون را با ضربه‌های متفاوت به ارتعاش واداریم، (بلندی - ارتفاع) صدا تغییر می‌کند.

۴۰ طول موج موج سطحی آب در قسمت عمیق (کمتر - بیشتر) از قسمت کم‌عمق آن است.

۴۱ شکل زیر، جهت‌های حرکت یک چشمه صوتی و یک ناظر (شنونده) را در وضعیت‌های مختلف نشان می‌دهد:

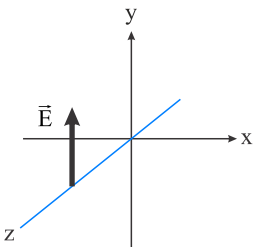
بسامدی را که ناظر در وضعیت‌های (b) و (c) می‌شنود، با وضعیت (a) مقایسه کنید.

وضعیت	چشمه	ناظر
(a)	●	😊
(b)	● →	😊
(c)	●	😊 →

۴۲ دانش‌آموزی رو به صخره قائمی در فاصله ۲۵۵ متری از صخره ایستاده است و فریاد می‌زند. اولین پژواک صدای خود را چند ثانیه بعد از فریاد می‌شنود؟ (سرعت صوت در هوا  $340 \text{ m/s}$  فرض شود)

به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۴۳ در یک لحظه خاص، میدان الکتریکی مربوط به یک موج الکترومغناطیسی در نقطه‌ای از فضا در جهت  $+y$  و جهت انتقال انرژی در جهت  $+x$  است. جهت میدان مغناطیسی در این لحظه در کدام سو است؟



۴۴ در شکل زیر ماشین آتش‌نشانی (چشمه صوتی) نسبت به دو ناظر A و B ساکن است. با حرکت ماشین به طرف ناظر A، طول موج صوت دریافتی دو ناظر ساکن A و B، چه تغییری نسبت به قبل خواهد داشت؟



درستی یا نادرستی هریک از گزاره‌های زیر را مشخص کنید.

۴۵ دامنه حرکت در حرکت نوسانی، فاصله بین دو انتهای مسیر حرکت نوسانگر هماهنگ ساده است.

۴۶ دامنه نوسان یک حرکت هماهنگ ساده  $0.1 \text{ m}$  و دوره تناوب آن  $0.4 \text{ s}$  است. (این نوسانگر در مبدأ زمان، در انتهای مثبت مسیر نوسان قرار دارد)

الف معادله مکان- زمان این نوسانگر را بنویسید.

ب نمودار مکان- زمان این نوسانگر را در یک دوره تناوب رسم کنید.

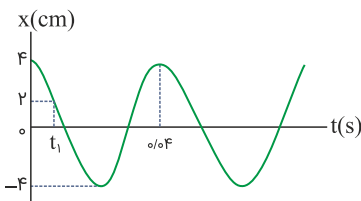
در هریک از موارد زیر، گزینه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

۴۷ با افزایش دمای هوا، ضریب شکست هوا (کاهش - افزایش) می‌یابد.

۴۸ طول موج نور مرئی (بلندتر - کوتاه‌تر) از میکروموج‌ها است.

۴۹ شدتی است که گوش انسان از صوت درک می‌کند. (بلندی - ارتفاع)

۵۰ در شکل زیر نمودار مکان- زمان نوسانگر هماهنگ ساده جرم- فنری با دوره  $0.04 \text{ s}$  و دامنه نوسان  $4 \text{ cm}$  نشان داده شده است. اگر ثابت فنر این نوسانگر  $60 \text{ N/m}$  باشد:



الف انرژی مکانیکی این نوسانگر چند ژول است؟

۵۱ فنری به جرم  $0.5 \text{ kg}$  و طول  $2 \text{ m}$  را با نیروی  $9 \text{ N}$  می‌کشیم.

الف تندی انتشار موج عرضی در این فنر چند متر بر ثانیه است؟

ب اگر در فنر موج عرضی ایجاد کنیم، فاصله دو قله متوالی چه نام دارد؟

۵۲ پرتو نوری با طول موج  $0.6 \mu\text{m}$  با زاویه تابش  $37^\circ$  درجه از هوا وارد محیط شفاف می‌شود. اگر زاویه شکست در محیط دوم  $30^\circ$  درجه باشد، طول موج پرتو نور در محیط شفاف چند میکرومتر است؟  
( $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\sin 30^\circ = 0.5$ )

جاهای خالی را با کلمه مناسب پر کنید.

۵۳ دوره تناوب سامانه جرم- فنر با جذر ..... به طور مستقیم متناسب است.

۵۴ اگر ناظر به طرف چشمه صوت حرکت کند، در مقایسه با ناظر ساکن، بسامد صوتی که می‌شنود ..... می‌یابد.

۵۵ موج صوتی در ..... منتشر نمی‌شود.

۵۶ ارتفاع صوت ..... است که گوش انسان درک می‌کند.

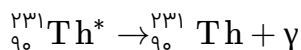
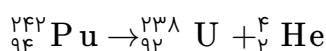
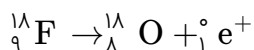
۵۷ تندی انتشار موج عرضی در یک ریسمان یا تار کشیده، به چه عواملی بستگی دارد؟

۵۸ طول موج نور قرمز رنگ  $750 \text{ nm}$  است. اگر تندی نور برابر با  $3 \times 10^8 \text{ m/s}$  باشد، بسامد نور قرمز را حساب کنید.

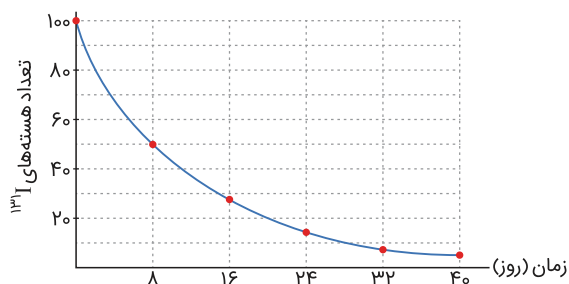
هریک از گزاره‌های ستون (الف) تنها به یک واپاشی در ستون (ب) ارتباط دارد. گزاره مرتب با هر واپاشی را مشخص کنید (در ستون (ب) یک مورد اضافه است).

ستون (الف)	ستون (ب)
(۱) پرتوهای این واپاشی بیشترین نفوذ را در ورقه سرب دارند.	a. آلفا
(۲) نوترون درون هسته به الکترون و پروتون تبدیل می‌شود.	b. بتای مثبت
(۳) این نوع واپاشی در هسته‌های سنگین صورت می‌گیرد.	c. بتای منفی
	d. گاما

نام هر یک از واپاشی‌های زیر را بنویسید.



نمودار واپاشی ایزوتوپ  ${}_{53}^{131}\text{I}$  به صورت زیر است:



الف نیمه عمر این عنصر چند روز است؟

ب پس از چند روز  $\frac{63}{64}$  هسته‌های اولیه واپاشیده می‌شود؟

۶۴ دو ویژگی نیروهای هسته‌ای را بنویسید.

۶۵ ایزوتوپ ( ${}_{82}^{207}\text{Pb}$ ) با گسیل آلفا واپاشی می‌کند. معادله این واپاشی را بنویسید. (هسته دختر با نماد  $({}_{Z}^A\text{Y})$  مشخص شود)

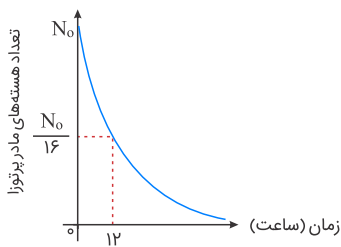
عبارات زیر را تعریف کنید.

۶۶ گسیل القایی

۶۷ اثر فوتوالکتریک

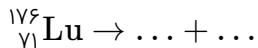
۶۸ نیمه عمر یک هسته پرتوزا ۴ ساعت است. پس از گذشت ۱۶ ساعت، چه کسری از ماده اولیه باقی می‌ماند؟

۶۹ شکل زیر نمودار تغییرات تعداد هسته‌های مادر پرتوزای موجود در یک ماده پرتوزا را برحسب زمان نشان می‌دهد. نیمه عمر این ماده پرتوزا چند ساعت است؟



معادله زیر مربوط به واپاشی بتای مثبت را کامل کنید (به جای عنصر به دست آمده X بگذارید):

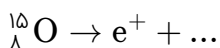
۷۰



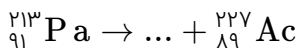
نیمه عمر یک ماده رادیواکتیو ۲۰ دقیقه است. پس از گذشت ۴۰ دقیقه چه کسری از هسته‌های اولیه باقی می‌ماند؟

۷۱

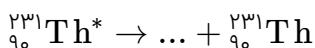
معادله واپاشی های زیر را کامل کنید. (به جای نماد هسته ایجاد شده در بخش الف، از Y استفاده کنید)



۷۲



۷۳



۷۴

نیمه عمر یک ماده پرتوزا، ۴ روز است. پس از گذشت ۲۰ روز چه کسری از هسته‌های مادر پرتوزای اولیه باقی می‌ماند؟

۷۵

نیمه عمر یک ماده رادیواکتیو حدود ۱۵ ساعت است. پس از گذشت ۶۰ ساعت، چه کسری از هسته‌های فعال آن، باقی مانده‌اند؟

۷۶

درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را با واژه‌های "درست" یا "نادرست" مشخص کنید

نیروی هسته‌ای بین دو پروتون، مستقل از بار الکتریکی است.

۷۷

هسته اتم در واکنش‌های شیمیایی برانگیخته می‌شود.

۷۸

ذرات آلفای گسیل شده از هسته‌های سنگین می‌توانند مسافت‌های طولانی را در هوا طی کنند.

۷۹

نمودار تعداد هسته‌های مادر دو ماده پرتوزا بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. باتوجه به شکل نیمه عمر ماده A چند برابر نیمه عمر ماده B است؟

۸۰

