



کُد سری سؤال: یک (۱)

حضرت علی(ع): ارزش هر کس به میزان دانایی و تخصص اوست.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: مکانیک

رشته تحصیلی / کُد درس: علوم تجربی - ۱۱۱۲۱۷۰

استفاده از: ماشین حساب ساده مجاز است.

۱. مکان ذره‌ای که در طول محور  $x$  حرکت می‌کند، بر حسب زمان از معادله  $x = ct^p - bt$  به دست می‌آید که در آن  $x$  بر حسب متر و  $t$  بر حسب ثانیه است.  $b, c$  به ترتیب چه یک‌گانه‌هایی باید داشته باشند؟

الف.  $LT^2, LT^3$  ب.  $L, LT^{-2}$  ج.  $LT^{-1}, LT^{-2}$  د.  $LT^{-2}, LT^{-3}$

۲. ذره‌ای در صفحه  $xy$  چنان حرکت می‌کند که مختصات  $x, y$  آن بر حسب زمان به صورت  $x(t) = t^3 - 3t^2$  و

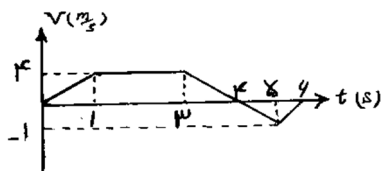
$y(t) = 5t^2 + 12$  می‌باشد. اندازه شتاب ذره در  $t = 1s$  کدام است؟ (بر حسب  $\frac{m}{s^2}$ )

الف. ۱۷۰ ب. ۱۹ ج. ۱۱/۷ د. ۳۶

۳. شخصی با اتومبیل خود در جاده مستقیمی مسافت  $500m$  را با سرعت  $50 \frac{m}{s}$  طی می‌کند. ناگهان بنزین اتومبیل تمام شده و فاصله  $100$  متر را تا پمپ بنزین در  $90$  ثانیه طی می‌کند. سرعت متوسط اتومبیل از لحظه حرکت تا رسیدن به پمپ بنزین چقدر است؟

الف. ۳۶ ب. ۲۶ ج. ۱۶ د. ۶

۴. نمودار سرعت - زمان متحرکی در شکل نشان داده شده است. اگر در ابتدای حرکت متحرک در مبداء مختصات باشد، جابجائی آن پس از زمان  $4s$  برابر است با:



الف.  $12m$  ب.  $18m$

ج.  $8m$  د.  $10m$

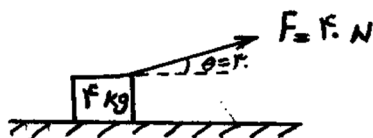
۵. باران در راستای قائم و با سرعت ثابت  $8 \frac{m}{s}$  می‌بارد. از دید راننده‌ای که در جاده افقی به سمت شرق با سرعت  $36 \frac{k}{h}$  حرکت می‌کند، قطره‌های باران تحت چه زاویه‌ای نسبت به راستای قائم سقوط می‌کنند؟

الف.  $38/6^\circ$  ب.  $51/3^\circ$  ج.  $77^\circ$  د.  $12/5^\circ$

۶. شخصی به جرم  $m = 60kg$  در آسانسوری با شتاب ثابت  $a = 2 \frac{m}{s^2}$  به سمت بالا در حرکت است. وزن ظاهری این شخص چند نیوتن است؟

الف. ۷۲۰ ب. ۴۰ ج. ۴۸۰ د. ۶۰۰

۷. در شکل زیر اگر جسم روی سطح افقی با ضریب اصطلاح جنبشی  $0/2$  قرار گرفته باشد، شتاب جسم بر حسب متر بر مجذور ثانیه برابر است با:



الف. ۱۴ ب.  $7/7$

ج. ۲۰ د. ۳۴



کُد سری سؤال: یک (۱)

حضرت علی(ع): ارزش هر کس به میزان دانایی و تخصص اوست.

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

نام درس: مکانیک

رشته تحصیلی / کُد درس: علوم تجربی - ۱۱۱۲۱۷۰

استفاده از: ماشین حساب ساده مجاز است.

۸. جعبه‌ای روی سطح لغزانی به اندازه  $d = -2i$  سُر می‌خورد. در این حال باد با نیروی  $F = 3i - 5j$  با حرکت این جعبه مخالفت می‌کند. کار نیروی باد روی صندوق برابر است با:

الف.  $6j$       ب.  $10j$       ج.  $-6j$       د.  $-10j$

۹. تابع پتانسیل ذره‌ای که روی محور افقی در حال حرکت است. به صورت  $U(x) = 5x^2 - 2x$  (x بر حسب متر و U بر حسب ژول) می‌باشد. در فاصله  $x = 2$  متری چه نیرویی به این جسم بر حسب نیوتن اثر می‌کند؟

الف.  $18N$       ب.  $9/3N$       ج.  $-18N$       د.  $16N$

۱۰. در کدامیک از رویدادهای زیر تکانه خطی پایسته است؟

الف. انفجار      ب. برخورد کشسان      ج. برخورد غیر کشسان      د. در تمامی موارد

۱۱. جسمی به جرم  $10$  کیلوگرم با سرعت  $3 \frac{m}{s}$  به جسمی به جرم  $5$  کیلوگرم که ابتدا ساکن است برخورد کرده و به هم می‌چسبند. سرعت نهایی ترکیب بعد از برخورد چند متر بر ثانیه می‌باشد؟

الف. ۱      ب. ۲      ج. ۳      د. ۴

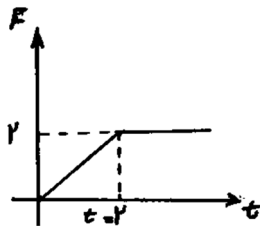
۱۲. توپی به جرم یک کیلوگرم را از ارتفاع  $h$  رها می‌کنیم. توپ به زمین برخورد می‌کند و سپس به ارتفاع  $h$  باز می‌گردد. ضربه وارد شده از طرف زمین به توپ کدام است؟

الف.  $\sqrt{2gh}$       ب.  $2\sqrt{2gh}$       ج.  $\sqrt{gh}$       د. صفر

۱۳. نمودار زیر تغییرات بزرگی نیروی وارد بر جسم را بر حسب زمان نشان می‌دهد. ضربه وارد بر جسم در فاصله زمانی  $\Delta t = 2s$  را چند نیوتن ثانیه است؟

الف. ۴      ب. ۱

ج. ۳      د. ۲



۱۴. جسمی را بر روی یک سطح صاف قرار می‌دهیم. اگر راین سطح را از حالت افقی خارج کرده و شیب آن را افزایش دهیم، در زاویه  $45^\circ$  جسم شروع به حرکت می‌کند. ضریب اصطکاک ایستایی جسم و سطح چقدر است؟

الف.  $\frac{\sqrt{2}}{2}$       ب.  $\frac{1}{2}$       ج. ۱      د.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$



کُد سری سؤال: یک (۱)

حضرت علی(ع): ارزش هر کس به میزان دانایی و تخصص اوست.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: مکانیک

رشته تحصیلی / کُد درس: علوم تجربی - ۱۱۱۲۱۷۰

استفاده از: ماشین حساب ساده مجاز است.

۱۵. گلوله‌ای به جرم ۲۰ گرم به سمت آونگی که به قطعه چوبی متصل است شلیک می‌شود. اگر گلوله بعد از برخورد با قطعه چوب در آن گیر کند و آونگ را ۱۰ سانتیمتر بالاتر از حالت تعادل ببرد، سرعت گلوله قبل از برخورد با قطعه چوب بر چند بر ثانیه بوده است؟ (جرم قطعه چوب ۱ کیلوگرم و  $g = 10 \frac{m}{s^2}$  است)

الف. ۵ ب. ۱۰ ج. ۱۵ د. ۲۰

۱۶. نمودار زیر سرعت زاویه‌ای بر حسب زمان را برای قرص چرخان با شعاع  $r = 1m$  نشان می‌دهد. مؤلفه مماسی شتاب در  $t = 2s$  برابر است با:

الف. ۴ ب. ۲ ج. ۱۶ د. ۱

۱۷. لختی دورانی میله باریکی به طول  $L$  نسبت به محور گذرنده از مرکز میله عمود بر میله برابر است با:

الف.  $\frac{1}{3} ML^2$  ب.  $\frac{1}{2} ML^2$  ج.  $\frac{1}{12} ML^2$  د.  $ML^2$ 

۱۸. گلوله‌ای روی محیط دستگاهی به شعاع  $r = 10m$  قرار دارد و دستگاه طبق رابطه  $\theta = 3t^2$  که در آن  $t$  بر حسب ثانیه و  $\theta$  بر حسب رادیان است، شروع به دوران می‌کند. در لحظه  $t = 5s$  سرعت خطی جسم برابر است با:

الف.  $300 \frac{m}{s}$  ب.  $750 \frac{m}{s}$  ج.  $150 \frac{m}{s}$  د.  $450 \frac{m}{s}$ 

۱۹. یکای گشتاور نیرو در دستگاه SI برابر است با:

الف. ژول ب.  $\frac{\text{نیوتن}}{\text{متر}}$  ج. رادیان د. متر . نیوتن

۲۰. قرصی به جرم ۲kg و شعاع ۲۰ cm با شتاب زاویه‌ای  $70 \frac{\text{rad}}{s^2}$  می‌چرخد. شتاب مماسی نقطه‌ای واقع بر لبه قرص چند متر بر مجذور ثانیه است؟

الف. ۱/۴ ب. ۱۴ ج. ۲۸ د. ۰/۳۵



کُد سری سؤال: یک (۱)

حضرت علی(ع): ارزش هر کس به میزان دانایی و تخصص اوست.

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

نام درس: مکانیک

رشته تحصیلی/ کُد درس: علوم تجربی - ۱۱۱۲۱۷۰

استفاده از: ماشین حساب ساده مجاز است.

نمره سوالات تشریحی

بارم هر سوال ۱/۷۵

۱. هواپیمایی با سرعت  $80 \frac{m}{s}$  تحت زاویه  $30^\circ$  درجه زیر راستای افقی شیرجه می‌رود و در همین حال بسته‌ای را رها می‌کند.

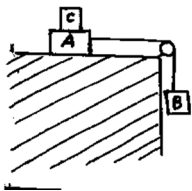
فاصله افقی میان نقطه رها شدن بسته و محل برخورد آن با زمین  $700m$  است، این بسته:

(الف) چه مدت در هوا بوده است؟

(ب) از چه ارتفاعی رها شده است؟

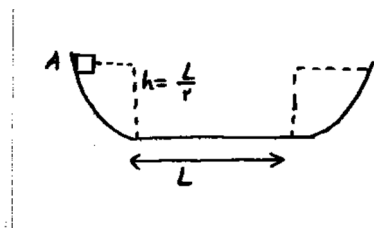
۲. در شکل مقابل وزن اجسام A و B بترتیب  $44N$  و  $22N$  است.

(الف) اگر ضریب اصطکاک  $\mu_s$  بین جسم A و میز  $0/2$  باشد، کمترین مقدار وزنه C را طوری بیابید که جسم A نلغزد.



۳. ذره‌ای در امتداد مسیری که در شکل زیر نشان داده شده است، از نقطه A رها می‌شود. بخشهای خمیده بدون اصطکاک هستند

ولی بخش تخت دارای ضریب اصطکاک جنبشی  $\mu_k = 0/2$  است. ذره سرانجام در کجا متوقف می‌شود؟



$$h = \frac{L}{4}$$

۴. گلوله‌ای به جرم m با سرعت v وارد قطعه چوب بزرگی به جرم M که از ریسمانی به طول L آویزان است، می‌شود و در آن

متوقف می‌شود. دستگاه گلوله و قطعه چوب تا چه ارتفاعی بالا می‌رود؟