

۹۸/۰۳/۰۵

۸- آزمایشی طراحی کنید که با آن بتوانید ضریب اصطکاک ایستایی (μ_s) بین یک مکعب چوبی با وجوه مشابه و میز افقی را اندازه بگیرید.

پاسخ:

مکعب چوبی را روی میز افقی قرار می دهیم و نیروسنج را به مکعب چوبی وصل می کنیم و سر دیگر نیروسنج را با دست به طور افقی می کشیم. نیروی دست را به آرامی افزایش می دهیم تا جایی که مکعب در آستانه لغزیدن قرار گیرد. عددی که در این حالت نیروسنج نشان می دهد، f_{sMax} است. پس از اندازه گیری جرم مکعب بنا به قانون دوم نیوتون:

$$F_N = mg, f_{sMax} = \mu_s F_N, \mu_s = \frac{f_{sMax}}{mg}$$

۹۸/۰۳/۰۵

۹- گلوله ای به جرم $0/05kg$ با تندی افقی $20m/s$ به دیواری برخورد می کند و به صورت افقی با تندی $15m/s$ در جهت مخالف بر می گردد. اندازه تغییر تکانه گلوله را محاسبه کنید.

پاسخ:

$$\Delta p = m(v_2 - v_1) \quad |\Delta p| = |0/05 \times (-15 - 20)| \quad |\Delta p| = 1/75kg \cdot m/s$$

۹۸/۰۳/۰۵

۱۰- دو کره توپر همگن به جرم های $120kg$ و $40kg$ را در نظر بگیرید که فاصله مرکز آن ها از یکدیگر $4m$ است. نیروی گرانشی که این دو کره به یکدیگر وارد می کنند چند نیوتون است؟ ($G = 6/6 \times 10^{-11} Nm^2/kg^2$)

پاسخ:

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \quad F = 6/6 \times 10^{-11} \times \frac{40 \times 120}{4^2} \quad F = 1/98 \times 10^{-8} N$$

۹۸/۳/۵

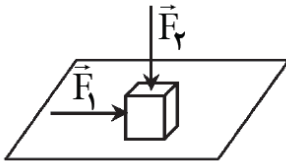
۱۱- درستی یا نادرستی جمله های زیر را با علامت های (د) یا (ن) مشخص کنید.
 الف) لختی، به خاصیتی در اجسام می گویند که می خواهند وضعیت حرکت خود را تغییر دهند.
 ب) تغییر تکانه ناشی از نیروی متوسط برابر با تغییر تکانه نیروی واقعی متغیر با زمان است.
 پ) نیروی مقاومت یک شاره مانند هوا، به تندی حرکت جسم بستگی دارد.
 ت) نیروهای کنش و واکنش هم نوع نیستند و اثرات یکسانی ایجاد می کنند.
 ث) مربع دوره گردش ماهواره ها به دور زمین، متناسب با مکعب فاصله آن ها از مرکز زمین است. (ویژه رشته ریاضی)

پاسخ:

الف) [ن] ب) [د] پ) [د] ت) [ن] ث) [د]

۹۸/۰۳/۰۵

۱۲- مطابق شکل، نیروی افقی \vec{F}_1 بر جعبه وارد می شود. اما جعبه هم چنان ساکن است. اگر در همین حالت، بزرگی نیروی قائم \vec{F}_2 از صفر شروع به افزایش کند، کمیت های زیر چگونه تغییر می کنند؟



- الف) اندازه نیروی عمودی سطح وارد بر جعبه
ب) اندازه نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر جعبه
پ) اندازه بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی
ت) نیروی خالص وارد بر جسم

پاسخ:

الف) افزایش می یابد ب) ثابت می ماند پ) افزایش می یابد ت) ثابت می ماند

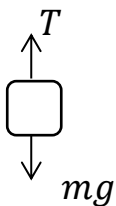
۹۸/۰۳/۰۵

۱۳- الف) جسمی به وزن ۶۰ نیوتون را با طناب سبکی به طرف بالا می کشیم. اگر شتاب ثابت رو به بالای جسم $2m/s^2$ باشد، نیروهای وارد بر جسم را رسم کرده و نیروی کشش طناب را بدست آورید.

$$(g = 10m/s^2)$$

ب) تندی نوک عقربه ثانیه شمار یک ساعت دیواری به طول 10cm را حساب کنید. (ویژه رشته ریاضی)

پاسخ:



الف) $T - mg = ma$ $T - 60 = 6 \times (2)$ $T = 72N$

ب) $v = \frac{2\pi r}{T}$ $v = \frac{2\pi}{60} \times 0/1$ $v = \frac{\pi}{300} m/s$

(ویژه رشته ریاضی)

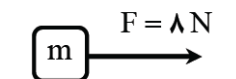
۹۹/۳/۲۶

۱۴- در جمله زیر از داخل پرانتز عبارت مناسب را انتخاب کنید.

نیروهای کنش و واکنش همواره هم اندازه و هم راستا هستند و یکدیگر را خنثی (می کنند - نمی کنند)

پاسخ: نمی کنند

۹۹/۳/۲۶



۱۵- در شکل مقابل جسمی به جرم $4kg$ روی سطح افقی قرار دارد. اگر نیروی $F = 8N$ به آن وارد شود و ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و سطح $0/25$ باشد، نیروی اصطکاک وارد بر جسم چند نیوتن است؟

پاسخ:

$$f_{sMax} = \mu_s N = \mu_s mg \quad f_{sMax} = 0/25 \times 40 = 10N$$

$$F < f_{smax} \quad \sum F = 0 \quad f_s = F = 8N$$

۹۹/۳/۲۶

۱۶- درستی یا نادرستی جمله زیر را با علامت های (د) یا (ن) مشخص کنید.
 - در حرکت دایره ای یکنواخت، بردار شتاب همیشه رو به مرکز دایره است. (ویژه رشته ریاضی)

پاسخ:

[د]

۹۹/۳/۲۶

۱۷- توپی به جرم ۱۰۰ گرم با سرعت $10 \frac{m}{s}$ در حالی که به طرف راست در حرکت بوده، به طور قائم به دیواری برخورد کرده و با همان سرعت به طور قائم از سطح دیوار باز می گردد. اگر مدت زمان تماس توپ با دیوار $0/2$ ثانیه باشد؛
 الف) نیروی متوسط وارد بر توپ از طرف دیوار چند نیوتن است؟
 ب) جهت نیروی وارد بر توپ به کدام سمت است؟ (راست یا چپ)

پاسخ:

$$F = \frac{\Delta P}{\Delta t} \quad \bar{F} = \left| \frac{m(v_2 - v_1)}{\Delta t} \right| = \left| \frac{0/1(-10 - 10)}{0/2} \right| \quad \bar{F} = 10N \quad \text{الف)}$$

[ب] چپ

۹۶/۱۰/۹

۱۸- در جمله زیر، از داخل پرانتز عبارت مناسب را انتخاب کنید.
 نیروهای کنش و واکنش همواره هم اندازه و هم راستا هستند و یکدیگر را خنثی (می کنند - نمی کنند)

پاسخ:

[ب] نمی کنند

۹۶/۱۰/۹

۱۹- الف) در حرکت ماهواره به دور زمین نیروی مرکز گرا چه نیرویی است؟
 ب) سنگی را به انتهای طنابی به طول ۵۰ سانتی متر بسته و حول یک دایره ی افقی می چرخانیم به طوری که در هر دقیقه ۳۰ دور بچرخد. بسامد زاویه ای سنگ چقدر است؟ $\pi = 3$ (ویژه رشته ریاضی)

پاسخ:

الف) نیروی گرانشی

$$x = 2 \times 10^{-2} \sin 20\pi \times \frac{1}{40} \quad x = 2 \times 10 \sin \frac{\pi}{2} = 2 \times 10^{-2} m \quad \text{ب)}$$

۹۷/۱۰/۵

- ۲۰- جاهای خالی را در جمله های زیر با کلمه های مناسب پر کنید:
- الف) زمانی که طول می کشد تا ذره یک دور کامل از مسیر دایره ای را طی کند، نام دارد.
- ب) نیروی مقاومت یک شاره مانند هوا، به جسم و تندی آن بستگی دارد.
- پ) نیروی گرانشی بین دو ذره با مربع فاصله بین آن ها از یکدیگر نسبت دارد.
- ت) در هر حرکتی، بردار تکانه همواره بر مسیر حرکت است.
- ث) هنگامی که از سطح زمین به طرف بالا برویم، شتاب گرانشی زمین می یابد.

پاسخ:

الف) دوره ب) بزرگی پ) وارون ت) معاس ث) کاهش

۹۷/۱۰/۵

- ۲۱- الف) معنای تندی حدی چیست؟
- ب) شخصی به جرم ۶۰ کیلوگرم از یک بلندی روی یک تشک سقوط می کند. اگر تندی او هنگام رسیدن به تشک $5m/s$ باشد و پس از $0/2$ ثانیه متوقف شود، اندازه نیروی متوسطی که تشک بر او وارد می کند، چقدر است؟

پاسخ:

الف) برای جسمی که در هوا سقوط می کند، اگر نیروی مقاومت هوا با نیروی وزن جسم برابر شود، جسم با تندی ثابتی به نام تندی حدی به حرکت خود ادامه می دهد.

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \quad F_{av} = \frac{m(v_2 - v_1)}{\Delta t} \quad F_{av} = \frac{60(0 - 5)}{0/2} = -1500N \quad \text{ب)}$$

۹۷/۱۰/۵

- ۲۲- فنری به طول $20cm$ و ثابت $40N/cm$ را از سقف یک آسانسور آویزان کرده و جسمی به جرم $2kg$ را به انتهای فنر وصل می کنیم. اگر آسانسور با شتاب ثابت $2m/s^2$ به طرف بالا شروع به حرکت کند، طول فنر چند سانتی متر می شود؟ ($g = 10m/s^2$)

پاسخ:

$$F_e - mg = ma \quad kx = m(g + a) \quad 40x = 2 \times 12$$

$$x = \frac{24}{40} = 0/6cm \quad x = L_2 - L_1 \quad L_2 = 20/6cm$$

۹۸/۱۰/۰۷

- ۲۳- واژه مناسب برای هر گزاره را در پاسخ نامه بنویسید.
- الف) یک نیوتون برابر است با مقدار نیروی خالصی که به جسمی به جرم کیلوگرم، شتابی برابر $1m/s^2$ می دهد.
- ب) طبق قانون نیوتون، اگر شما دیوار را هل دهید، دیوار نیز شما را هل می دهد.
- پ) هر چه فنر را بیشتر فشرده کنیم (در محدوده معینی از تغییر طول فنر)، نیروی کشسانی فنر می شود.

پاسخ: الف) یک ب) سوم پ) بیشتر

۹۸/۱۰/۰۷

۲۴- چتربازی در هوای آرام و در امتداد قائم در حال سقوط است.

الف) چه نیروهایی بر چتر باز وارد می شود؟

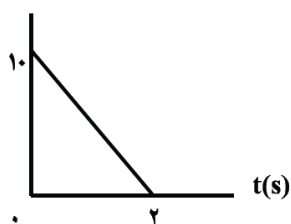
ب) در چه صورت تندی چتر باز به تندی حدی می رسد؟

پاسخ:

الف) نیروی وزن و نیروی مقاومت هوا ب) نیروهای وارد بر چتر باز، متوازن باشد.

۹۸/۱۰/۷

P (kg.m/s)



۲۵- نمودار تغییر تکانه متحرکی بر حسب زمان در SI، مطابق شکل روبه رو است.

اندازه نیروی خالص متوسط وارد بر این متحرک در بازه زمانی صفر تا 2s چند نیوتون

است؟

پاسخ:

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \quad F_{av} = \left| \frac{0-10}{2-0} \right| = 5N$$

۹۸/۱۰/۷

۲۶- قطعه چوبی را به طور افقی، روی سطحی افقی پرتاب می کنیم. ضریب اصطکاک جنبشی بین چوب و سطح ۰/۲

است. شتاب حرکت چوب را بدست آورید. ($g = 10m/s^2$)

پاسخ:

$$F_{net} = ma \quad -f_k = ma \quad -\mu_k \times mg = ma$$

$$a = -0/2 \times 10 = -2 \text{ m/s}^2$$

۹۸/۱۰/۷

۲۷- ماهواره ای در فاصله 160km از سطح زمین روی مدار تقریباً دایره ای شکل، به دور زمین می چرخد، وزن این

ماهواره در این ارتفاع، چند برابر وزن آن روی سطح زمین است؟ ($R_e = 6400km$)

پاسخ: (ویژه رشته ریاضی)

$$\frac{w'}{w} = \left(\frac{R_e}{R_e + h} \right)^2 \quad \frac{w'}{w} = \left(\frac{6400}{6400 + 1600} \right)^2 = \frac{64}{100}$$

۹۶/۱۰/۹

۲۸- از داخل پرانتز عبارت درست را انتخاب کنید.

-حرکت یک قایق توسط پارو زدن، براساس قانون (دوم - سوم) نیوتون انجام می شود.

پاسخ: سوم