

۱- 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. **خرداد۹۸**

۲- گلوله‌ای به جرم 0.05 kg با تندی افقی 20 m/s به دیواری برخورد می‌کند و بصورت افقی با تندی 15 m/s در جهت مخالف برمی‌گردد. اندازه تغییر تکانه گلوله را محاسبه کنید. **خرداد۹۸**

۳- دو کره توپر همگن به جرم‌های 120 kg و 40 kg را در نظر بگیرید که فاصله مرکز آنها از یکدیگر 4 m است. نیروی گرانشی که این دو کره به یکدیگر وارد می‌کنند چند نیوتون است؟ ($G = 6.67 \times 10^{-11}\text{ Nm}^2/\text{kg}^2$) **خرداد۹۸**

۴- چتربازی در هوای آرام و در امتداد قائم در حال سقوط است. با رسم شکل، نیروهای وارد بر چترباز را مشخص کرده و تعیین کنید واکنش هر یک از این نیروها به چه جسمی وارد می‌شود؟ **خرداد۹۸**

۵- دانش‌آموزی به جرم 60 kg روی یک ترازوی فنری در آسانسور ساکن، ایستاده است. آسانسور با شتاب $1/2\text{ m/s}^2$ به طرف بالا شروع به حرکت می‌کند. در این حالت ترازو چند نیوتون را نشان می‌دهد؟ **خرداد۹۸** ($g = 9.8\text{ N/kg}$)

۶- الف) وقتی در خودروی ساکنی نشسته‌اید و خودرو ناگهان شروع به حرکت می‌کند به صندلی فشرده می‌شوید. علت این پدیده را توضیح دهید. **خرداد۹۹**

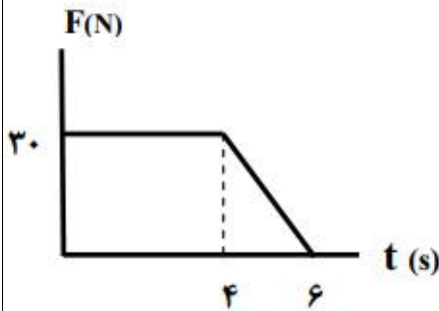
ب) آزمایشی را طراحی کنید که با آن بتوان ثابت فنر را به دست آورد.

۷- شخصی درون آسانسور ساکن روی ترازوی فنری ایستاده است و ترازو وزن او را 600 نیوتون نشان می‌دهد. در لحظه شروع حرکت آسانسور رو به بالا، ترازو عدد 750 نیوتون را نشان می‌دهد. شتاب حرکت آسانسور در این لحظه چقدر است؟ **خرداد۹۹** ($g = 10\text{ N/kg}$)

۸- مطابق نمودار روبه‌رو، به جسم ساکنی به جرم 2 kg نیروی خالص افقی

بر حسب زمان وارد می‌شود. **خرداد۹۹**

نیروی خالص متوسط وارد بر جسم را در مدت 6 s به دست آورید.



۹- جعبه‌ای ساکنی به جرم 40 kg روی سطح افقی قرار دارد. ابتدا جعبه را با نیروی ثابت افقی 100 نیوتون، هل می‌دهیم و جعبه

ساکن می‌ماند. هنگامی که نیروی افقی را به 120 نیوتون می‌رسانیم، جعبه در آستانه حرکت قرار می‌گیرد: **خرداد۹۹**

الف) ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح و جعبه چقدر است؟

($g = 10\text{ N/kg}$)

ب) نیروی اصطکاک ایستایی در حالت اول چند نیوتون است؟

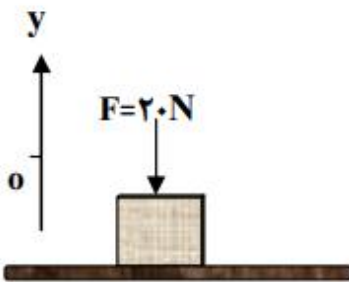
۱۰- همانند شکل روبه‌رو، نیروی $F = 20\text{ N}$ به جعبه‌ای به جرم 5 kg که روی

میز افقی قرار دارد وارد می‌شود. **خرداد۹۹**

($g = 10\text{ N/kg}$)

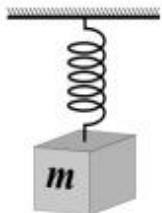
الف) نیروی عمودی سطح چند نیوتون است؟

ب) واکنش نیروی عمودی سطح در چه جهتی است؟



۱۱- در شکل روبه‌رو وقتی وزنه 20 N را به فنری با طول اولیه 12 cm آویزان می‌کنیم،

طول فنر 16 cm می‌شود. ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟ **خرداد۹۹**



الف) در فیلمی علمی - تخیلی، موتور یک کشتی فضایی در حال حرکت، در فضای تهی و خارج از جو زمین و دور از هر

سیاره و خورشید از کار می‌افتد. آیا ممکن است حرکت کشتی کند شود و کشتی متوقف شود؟ چرا؟ **خرداد۹۹**

۱۲- ب) چتربازی در هوای آرام در حال سقوط است. در چه شرایطی چترباز با تندی حدی به طرف پائین حرکت می‌کند؟

خرداد۹۹

پ) یک مکعب چوبی روی یک میز افقی با نیروی ثابت و افقی F کشیده می‌شود. اگر مکعب روی سطح بلغزد، نیروی

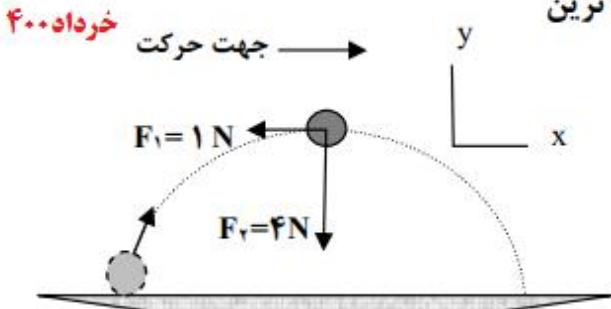
اصطکاک بین مکعب چوبی و سطح میز به کدام عامل یا عوامل زیر وابسته است؟ **خرداد۹۹**

(۱) میزان زبری سطح میز (۲) مساحت سطح تماس مکعب با میز (۳) جرم مکعب چوبی

۱۳- شکل روبه‌رو نیروهای وارد بر توپی به جرم 0.4 kg را در بالاترین

نقطه مسیرش نشان می‌دهد. بردار شتاب این توپ را در نقطه

نشان داده شده بر حسب بردارهای یگه بنویسید.



۱۴- پ) نیروهای کنش و واکنش همواره به دو جسم وارد می‌شوند و هستند.

خرده‌آه ۴۰۱۵

ت) حاصل ضرب جرم جسم در سرعت آن جسم است.

۱۵- واژه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ‌نامه بنویسید. خرده‌آه ۴۰۱۵

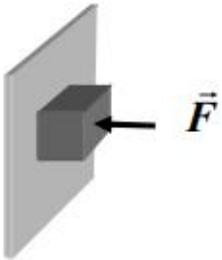
الف) اگر جسمی با سرعت ثابت حرکت کند، نیروهای وارد بر جسم متوازن (هستند - نیستند).

ب) هنگام حرکت جسم در راستای قائم به طرف بالا، جهت نیروی مقاومت هوا به طرف (بالا - پایین) است.

پ) اگر بر ماه نیرویی وارد نشود، ماه باید به صورت (مستقیم - دایره‌ای) حرکت کند.

۱۶- فنری با ثابت $20 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$ از سقف یک آسانسور آویزان است. اگر جسمی به جرم 2 kg از انتهای فنر آویزان شده و آسانسور با

شتاب ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ از حال سکون رو به بالا شروع به حرکت کند، تغییر طول فنر چند سانتی‌متر است؟
خرده‌آه ۴۰۱۵ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



۱۷- مانند شکل روبه‌رو، جسمی را با نیروی عمودی \vec{F} به دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه داشته‌ایم.

خرده‌آه ۴۰۱۵

توضیح دهید: تأثیر افزایش نیروی \vec{F} بر هر یک از کمیت‌های زیر چگونه است؟

الف) اندازه نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر جسم

ب) اندازه نیروی عمودی سطح

۱۸- 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، چند برابر شتاب گرانشی وارد به آن در سطح زمین است؟ خرده‌آه ۴۰۱۵ $(R_e = 6400 \text{ km})$

۱۹- الف) دو عامل مؤثر بر بزرگی نیروی مقاومت شاره را نام ببرید.

شهریور ۹۸

۱۹-

ب) با طراحی یک آزمایش، ثابت یک فنر (k) را به دست آورید.

شهریور ۹۸

۲۰- توپی به جرم 0.5 kg با انرژی جنبشی به اندازه 400 J در حرکت است. بزرگی تکانه این توپ را حساب کنید.

۲۱- جسمی به جرم 0.5 kg مطابق شکل روی سطحی با ضریب اصطکاک جنبشی 0.2 در حال حرکت به طرف راست است.



اگر نیروی ثابت افقی وارد بر جسم $F=5 \text{ N}$ باشد؛ شتاب حرکت جسم را بدست آورید.

شهریور ۹۸
($g=10 \text{ N/kg}$)

۲۲- پ) نیروی گرانشی میان دو ذره با حاصل ضرب جرم دو ذره نسبت دارد. شهریور ۹۸
ت) بزرگی نیرویی که زمین به ما وارد می کند بزرگی نیرویی است که ما به زمین وارد می کنیم.

۲۳- هر یک از گزاره های زیر، به کدام یک از قانون های نیوتون مربوط می شود؟ شهریور ۹۹

الف) هرگاه جسمی به جسم دیگر نیرو وارد کند، جسم دوم نیز به جسم اول نیرویی هم اندازه و هم راستا اما در خلاف جهت وارد می کند.

ب) یک جسم، حالت سکون یا حرکت با سرعت ثابت خود را حفظ می کند مگر آنکه نیروی خالص غیر صفری به آن وارد شود.

۲۴- شخصی یک سطل محتوی مصالح به جرم 20 kg را با طناب سبکی به طرف بالا می کشد. شهریور ۹۹



اگر تندی حرکت رو به بالای سطل، ثابت باشد نیروی کشش طناب چند نیوتون است؟

(از مقاومت هوا صرف نظر شود).
($g=10 \text{ N/kg}$)

۲۵- در هر یک از پرسش های زیر، گزینه درست را انتخاب کنید و در پاسخ نامه بنویسید. شهریور ۹۹

الف) ثابت فنر (k) به کدام یک از عوامل زیر بستگی ندارد؟

(۱) تغییر طول فنر (۲) شکل فنر (۳) اندازه فنر

ب) هر چه فاصله ماهواره از سطح زمین بیشتر شود، نیروی گرانشی وارد بر ماهواره
(۱) افزایش می یابد (۲) کاهش می یابد (۳) تغییر نمی یابد

پ) مساحت سطح زیر نمودار نیرو - زمان برابر است.

(۱) تغییر تندی (۲) تغییر نیرو (۳) تغییر تکانه

ت) کدام یک از روابط زیر در مورد اندازه نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه، درست است؟

(۱) $f_{s,max} = \mu_s F_N$ (۲) $f_{s,max} > \mu_s F_N$ (۳) $f_{s,max} < f_s$

۲۶- نیروی موتور یک قایق موتوری که جرم آن با سرنشینش 400 kg است

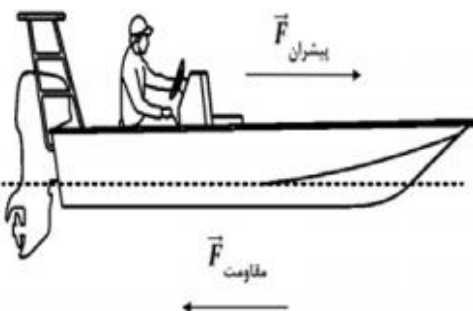
به گونه ای تنظیم می شود که در بازه زمانی معینی، همواره شهریور ۹۹

نیروی افقی خالص 800 N به طرف جلو بر قایق وارد می کند.

الف) اگر نیروی پیشران 1400 N باشد، نیروی مقاومت در آن لحظه چقدر

است؟

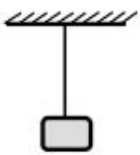
ب) شتاب این قایق چقدر و در چه جهتی است؟



۲۷- الف) اندازه نیروی مقاومت شاره وارد بر جسم در حال حرکت درون شاره به چه عواملی بستگی دارد؟ (۲ مورد)

ب) دو عامل مؤثر بر ضریب اصطکاک ایستایی بین دو سطح را بنویسید.

شهریور ۴۰۰



پ) همانند شکل روبه‌رو، جسمی را به نخ بسته و از سقف آویزان می‌کنیم. با انتقال شکل به پاسخ‌نامه،

نیروهای وارد بر این جسم ساکن را رسم کنید.

۲۸- شخصی به وزن 600 N درون آسانسوری، روی یک ترازوی فنری ایستاده است. اگر آسانسور با سرعت ثابت در حال حرکت باشد، ترازو چه عددی را نشان می‌دهد؟ چرا؟ شهریور ۴۰۰

۲۹- همانند شکل زیر، به جسمی به جرم 20 kg ، نیروی افقی ثابت $F=50\text{ N}$ وارد می‌شود و جسم با شتاب ثابت 2 m/s^2 روی

سطح افقی به طرف راست حرکت می‌کند. شهریور ۴۰۰

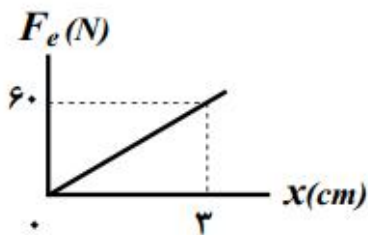
الف) آیا نیروهای وارد بر جسم متوازن‌اند؟

ب) اندازه و جهت نیروی اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح را تعیین کنید.



۳۰- در شکل روبه‌رو، نمودار نیروی کشسانی بر حسب تغییر طول فنر شهریور ۴۰۰

برای یک فنر رسم شده است. ثابت فنر (k) چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟



۳۱- واژه مناسب برای هر گزاره را در پاسخ‌نامه بنویسید. دی ماه ۹۸

الف) یک نیوتون برابر است با مقدار نیروی خالصی که به جسمی به جرم کیلوگرم، شتابی برابر 1 m/s^2 می‌دهد.

ب) طبق قانون نیوتون، اگر شما دیوار را هل دهید، دیوار نیز شما را هل می‌دهد.

پ) هر چه فنر را بیشتر فشرده کنیم (در محدوده معینی از تغییر طول فنر)، نیروی کشسانی فنر می‌شود.

۳۲- چتربازی در هوای آرام و در امتداد قائم در حال سقوط است. دی ماه ۹۸

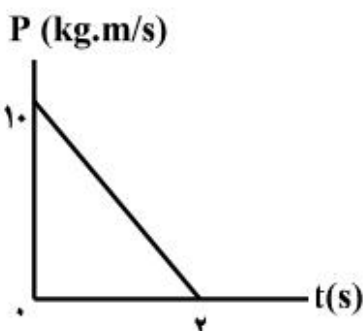
الف) چه نیروهایی بر چترباز وارد می‌شود؟

ب) در چه صورت تندی چترباز به تندی حدی می‌رسد؟

۳۳- نمودار تغییر تکانه متحرکی بر حسب زمان در SI، مطابق شکل روبه‌رو است.

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

چند نیوتون است؟ دی ماه ۹۸



۳۴- قطعه چوبی را به طور افقی، روی سطحی افقی پرتاب می‌کنیم. ضریب اصطکاک جنبشی بین چوب و سطح 0.2 است. شتاب حرکت چوب را بدست آورید. **دی ماه ۹۸**

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

۳۵- ماهواره‌ای در فاصله 1600 km از سطح زمین روی مدار تقریباً دایره‌ای شکل، به دور زمین می‌چرخد. وزن این ماهواره در این ارتفاع، چند برابر وزن آن روی سطح زمین است؟ **دی ماه ۹۸**

$$(R_e = 6400 \text{ km})$$

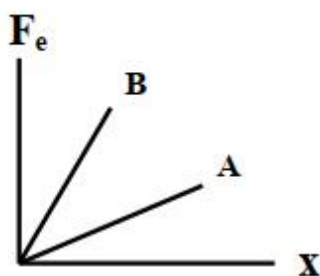
۳۶- درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را با واژه‌های ((درست)) یا ((نادرست)) در پاسخ‌نامه مشخص کنید **دی ماه ۹۹**

(پ) نیروی مقاومت شاره وارد بر جسم، به تندی حرکت جسم بستگی ندارد.

(ت) ضریب اصطکاک ایستایی معمولاً از ضریب اصطکاک جنبشی کوچکتر است.

۳۷- 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. **دی ماه ۹۹**



۳۸- جسمی به وزن یک نیوتون را مانند شکل، با نیروی عمودی F به دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه داشته ایم.

دی ماه ۹۹

(الف) مقدار نیروی اصطکاک چقدر است؟

(ب) اگر نیروی عمودی F را افزایش دهیم، تعیین کنید با این کار اندازه هر یک نیروهای زیر؛ کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد یا ثابت می‌ماند؟

(۱) نیروی عمودی سطح (۲) نیروی وزن (۳) نیروی اصطکاک پیشینه (۴) نیروی اصطکاک

۳۹- در هر یک از گزاره‌های زیر، جای خالی را با واژه مناسب پر کنید. **دی ماه ۹۹**

(الف) طبق قانون نیوتون، شتاب جسم با نیروی خالص وارد بر جسم نسبت مستقیم دارد.

(ب) جهت نیروی وزن و در نتیجه شتاب گرانشی همواره به طرف است.

(پ) وزن ماهواره‌ای که در ارتفاع R_e (شعاع زمین) از سطح زمین قرار دارد برابر وزن آن روی سطح زمین است.

۴۰- اندازه تکانه جسمی به جرم 2 kg که با سرعت ثابت 10 m/s در حرکت است را حساب کنید. **دی ماه ۹۹**

۴۱- با توجه به واژه‌های داده شده، گزاره‌های زیر را کامل کنید. **دی ماه ۴۰۰**

شتاب، جابه‌جایی، کمتر، شکل، بیشتر

(پ) نیروی خالص و ثابت وارد بر یک جسم می‌تواند سبب تغییر سرعت جسم یا تغییر جسم شود.

(ت) معمولاً ضریب اصطکاک جنبشی میان دو سطح از ضریب اصطکاک ایستایی میان آن دو سطح است.

۴۲- الف) در شکل روبه‌رو دو نخ به گوی سنگین و ساکنی متصل است. اگر نخ (۲) را به سرعت به سمت پایین بکشیم، احتمال پاره شدن کدام نخ بیشتر است؟ **دی ماه ۴۰۰**



ب) منظور از تندی حدی در حرکت چترباز چیست؟

۴۳- در هر یک از پرسش‌های زیر، گزینهٔ درست را انتخاب کنید و در پاسخ‌نامه بنویسید. **دی ماه ۴۰۰**

الف) کدام یک از نیروهای زیر، نیروی گرانشی است که از طرف زمین به جسم وارد می‌شود؟

(۱) نیروی مقاومت شاره (۲) نیروی کشش طناب (۳) نیروی وزن

ب) شخصی درون آسانسور روی ترازوی فنری ایستاده است. در کدام حالت، عددی که ترازو نشان می‌دهد از وزن شخص بیشتر است؟

(۱) آسانسور ساکن باشد. (۲) آسانسور به طرف بالا شروع به حرکت کند. (۳) آسانسور به طرف پایین شروع به حرکت کند.

پ) جسمی روی یک میز افقی و در حالت ساکن قرار دارد. واکنش نیروی عمودی سطح وارد بر جسم:

(۱) به میز وارد می‌شود. (۲) به زمین وارد می‌شود. (۳) به جسم وارد می‌شود.

ت) ضریب اصطکاک ایستایی میان دو سطح به کدام عامل بستگی دارد؟

(۱) نیروی عمودی سطح (۲) وزن (۳) جنس دو سطح

۴۴- همانند شکل روبه‌رو، وزنهٔ 4 kg را به فنر آویزان می‌کنیم. پس از رسیدن به تعادل، طول فنر 14 cm

می‌شود. اگر ثابت فنر $k = 1000\text{ N/m}$ باشد، طول اولیهٔ فنر را به دست آورید؟ **دی ماه ۴۰۰** ($g = 10\text{ N/kg}$)



۴۵- یک خودروی باری با طناب افقی محکمی یک خودروی سواری را می‌کشد. نیروی اصطکاک جنبشی و مقاومت هوا در مقابل

حرکت خودروی سواری، 200 N و 400 N است. اگر سرعت خودرو ثابت باشد، نیروی کشش طناب چند نیوتون است؟

دی ماه ۴۰۰

