

مرورنامہ آزمون آزمائشی خیلی سبز

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۰۴

رشته ریاضی

مرحله ششم

پایه دوازدهم

این مرورنامہ، ویژہٴ مباحث جدید آزمون است. مرورنامہٴ مباحثی کہ در آزمون‌های قبل به آن‌ها پرداختہ شدہ، در پنل کاربری شما قابل دریافت است و در این فایل از تکرار آن پرهیز شدہ است.

نام درس	مباحث	از صفحہ	تا صفحہ	مؤلف	ویراستار
فیزیک	فیزیک دہم فصل ۳ صفحہ ۵۳ تا ۸۲ فیزیک دوازدهم فصل ۱ (از ابتدای حرکت با شتاب ثابت) و فصل ۲ (تا ابتدای تکانہ و قانون دوم نیوتن) صفحہ ۱۵ تا ۴۶	۲	۱۲	نوید شاهی داوود پاشا	امین امینی نرجس تیمناک ماہان فنی‌فر

ویژہ کنکورهای ۱۴۰۴

شروع دوازدهم از تابستان



۱- انرژی جنبشی -

انرژی جنبشی جسمی با جرم m که با سرعت v حرکت می‌کند، از رابطهٔ روبه‌رو به دست می‌آید:

$$K = \frac{1}{2} m v^2$$

(kg)
(m/s)

(J)

نکته

$$\Delta K = K_2 - K_1 = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

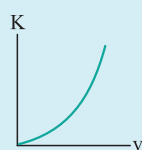
رابطهٔ تغییرات انرژی جنبشی:

نکته

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

نسبت انرژی جنبشی‌ها:

نکته



نمودار انرژی جنبشی بر حسب سرعت:

۲- کار انجام‌شده توسط نیروی ثابت -

مقدار کار از رابطهٔ روبه‌رو به دست می‌آید:

$$W = F d \cos \theta$$

زاویهٔ بین d, F
نیرو (N)

(J) کار
جابجایی (m)

نکته

$90^\circ < \theta \leq 180^\circ$	$\theta = 90^\circ$	$0^\circ \leq \theta < 90^\circ$	علامت کار
$W < 0$	$W = 0$	$W > 0$	
			شکل نمونه

نکته

مسائل ترکیبی قانون دوم نیوتون و کار: در بعضی مسائل نیرو مستقیم بیان نمی‌شود.

$$F = ma \xrightarrow[\text{رابطهٔ کار}]{\text{جای‌گذاری } F \text{ در}} W = F d \cos \theta$$

مرحله ۱
 ma



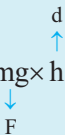
نکته

نیرو و جابه‌جایی برحسب بردارهای یک‌ه:

$$\left. \begin{aligned} \vec{F} &= F_x \vec{i} + F_y \vec{j} \\ d &= d_x \vec{i} + d_y \vec{j} \end{aligned} \right\} W = \vec{F} \cdot \vec{d} = (F_x \cdot d_x) + (F_y \cdot d_y)$$

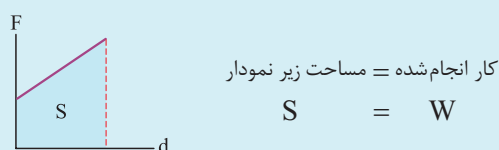
نکته

کار نیروی وزن:

$$W = Fd \cos \theta \Rightarrow W_{mg} = mg \times h \times \cos(0^\circ \text{ یا } 180^\circ)$$


نکته

نمودار نیرو برحسب جابه‌جایی:



نکته

روش‌های محاسبه کار کل انجام شده (W_t)

روابط	قضیه کار و انرژی جنبشی	محاسبه کار تک‌تک نیروها	برایندگیری بین نیروها
$W_t = \Delta K = \frac{1}{2} m(v_f^2 - v_i^2)$	$W_t = W_1 + W_2 + \dots$	$W_t = F_t d \cos \theta$	ابتدا بین تمامی نیروهای وارد شده برایندگیری می‌کنیم و برایند نیرو را جای‌گذاری می‌کنیم.
توضیحات	هر آن‌چه نیاز است، در رابطه عیان است.	اگر چند نیرو به جسم وارد شوند، کار هر نیرو را جداگانه حساب می‌کنیم و در آخر با هم جمع می‌کنیم.	

۳- کار و انرژی پتانسیل

$$U = m g h$$

(J) (kg) (m)

↑ ↑ ↑

↓

شتاب گرانشی زمین (N/kg)

$$U_E = |q| E d \cos \theta$$

انرژی پتانسیل گرانشی:

انرژی پتانسیل یا انرژی ذخیره‌ای نمونه‌های متنوعی دارد

انرژی پتانسیل الکتریکی:

انرژی پتانسیل فنر

نکته

انرژی پتانسیل برخلاف انرژی جنبشی ویژگی یک سامانه است.

نکته

$$\Delta U = -W_{\text{وزن}}$$

رابطه انرژی پتانسیل گرانشی و کار نیروی وزن:



نکته

علامت انرژی پتانسیل گرانشی
 جابه جایی به سمت زمین $\Delta U < 0$
 جابه جایی به سمت آسمان $\Delta U > 0$

۴- پایستگی انرژی مکانیکی -

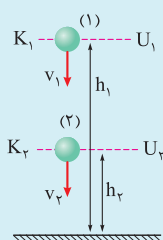
به مجموع انرژی های پتانسیل و جنبشی یک جسم، انرژی مکانیکی می گویند.

انرژی جنبشی (J)
 $E = K + U$
 انرژی پتانسیل (J) انرژی مکانیکی (J)

نکته

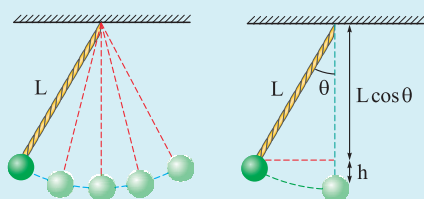
پایستگی انرژی مکانیکی: اگر نیروهای اتلافی نباشند، انرژی مکانیکی در تمامی نقاط یکسان و پایسته است.

$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \Rightarrow \Delta U + \Delta K = 0$$



نکته

بررسی اختلاف ارتفاع در حرکت آونگ:



$$h = L - L \cos \theta \Rightarrow h = L(1 - \cos \theta)$$

۵- کار و انرژی درونی -

انرژی درونی: مجموع انرژی های ذرات تشکیل دهنده یک جسم

نکته

محاسبه انرژی تلف شده:
 $E_2 - E_1 = W_f$ یا $\Delta K + \Delta U = W_f$
 انرژی تلف شده (J)

قانون پایستگی انرژی: در یک سامانه منزوی، مجموع کل انرژی ها پایسته می ماند، انرژی به وجود نمی آید و از بین هم نمی رود، فقط از حالتی به حالت دیگر تبدیل می شود.

۶- توان و بازده -

توان (P): کمیتی نرده ای که آهنگ انجام کار را نشان می دهد.

کار انجام شده (J)
 \bar{P} یا $P_{av} = \frac{W}{\Delta t}$
 توان متوسط (W)
 مدت زمان
 انجام کار (s)



نکته

یکای توان: $\frac{J}{s}$ که وات (W) نام گذاری کرده اند.

نکته

$$1 \text{ hp} = 746 \text{ W}$$

اسب بخار

نکته

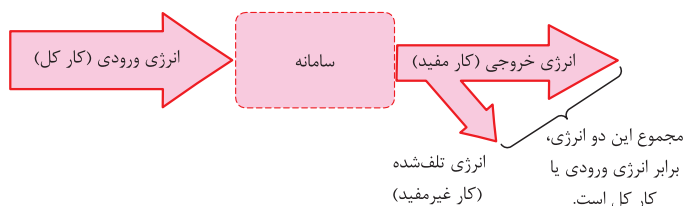
رابطه توان و تندی:

$$P_{av} = \frac{W}{t} = \frac{F d}{t} \xrightarrow{\frac{d}{t} = v_{av}} P_{av} = F v_{av}$$

تندی ثابت = تندی متوسط حرکت جسم

تذکر در رابطه بالا، تندی جسم باید ثابت باشد.

بازده (Ra): نسبت انرژی خروجی به انرژی ورودی



$$Ra = \frac{\text{انرژی خروجی (کار مفید)}}{\text{انرژی ورودی (کار کل)}} \times 100 = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100$$

(درصد بازده)



دینامیک

قوانین حرکت نیوتون -

نیرو: اثر دو جسم از راه دور یا نزدیک بر یکدیگر

نماد \vec{F} (کمیتی برداری)

یکا $\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}$ (که نیوتون نام گذاری شده N)

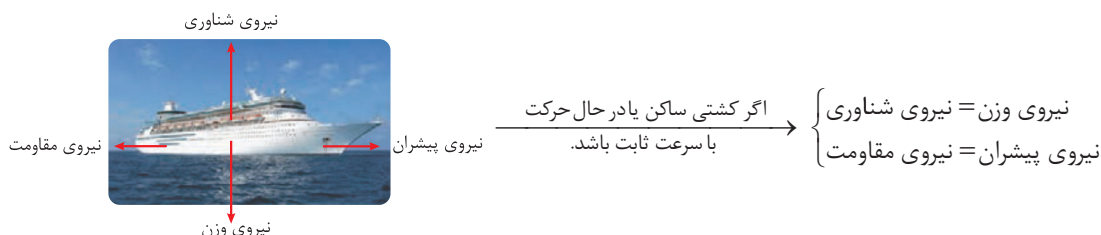
آثار نیرو

الف) تغییر سرعت جسم (اندازه سرعت، جهت سرعت و یا هر دو)

ب) تغییر شکل جسم

قانون اول نیوتون -

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

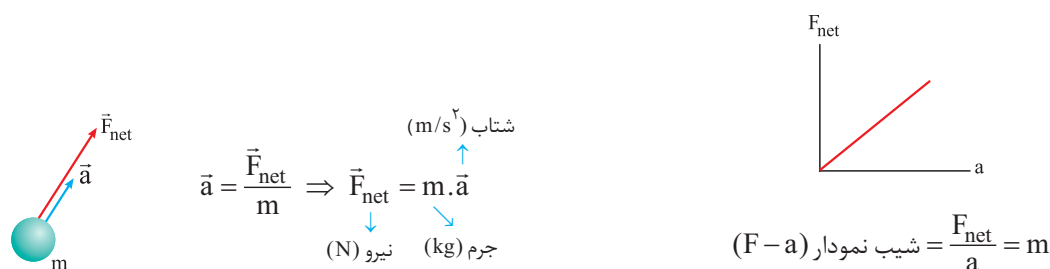


لختی

تمایل اجسام به حفظ حالت اولیه خود را لختی می گویند و با جرم رابطه مستقیم دارد.

قانون دوم نیوتون -

هرگاه به جسم، نیروی خالصی وارد شود، جسم تحت تأثیر آن نیرو شتاب می گیرد که این شتاب با نیروی خالص وارد به جسم نسبت مستقیم دارد و در جهت نیروی خالص است و با جرم جسم نسبت وارون دارد.



نکته

بردارهای یکه:

بردار نیرو $\vec{F} = \pm \Delta \vec{i} \pm \square \vec{j} \Rightarrow |\vec{F}| = \sqrt{\Delta^2 + \square^2}$

و

اندازه نیرو $\vec{a} = \pm 0 \vec{i} \pm \square \vec{j} \Rightarrow |\vec{a}| = \sqrt{0^2 + \square^2}$

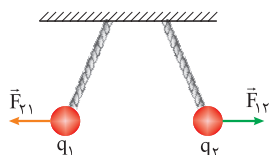
بردار شتاب

اندازه شتاب



– قانون سوم نیوتون –

هرگاه جسمی به جسم دیگر نیرو وارد کند، جسم دوم نیز به جسم اول نیرویی هم‌اندازه و هم‌راستا اما در خلاف جهت وارد می‌کند. به این دو نیرو، نیروهای کنش و واکنش می‌گوییم.



$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21} \Rightarrow F_{12} = F_{21}$$

ویژگی‌های نیروی کنش و واکنش:

الف) هم‌اندازه‌اند.

ب) هم‌راستا هستند.

پ) در خلاف جهت هم هستند.

ت) هم‌نوع‌اند. (هر دو الکتریکی یا هر دو مغناطیسی یا ...)

ث) به دو جسم مختلف وارد می‌شوند و قابل برابری نیستند.

– معرفی برخی از نیروهای خاص –

الف) نیروی وزن (\vec{W})

نیروی گرانشی که از طرف زمین به جسم وارد می‌شود.

جرم جسم (kg)

$$\vec{W} = m \vec{g}$$

شتاب گرانش زمین (N/kg) نیروی وزن (N)

نکته

جهت این نیرو همواره به طرف مرکز زمین است.

نکته

وزن یک جسم وابسته به مقدار شتاب گرانش در محل‌های مختلف است.

افزایش ارتفاع \leftarrow کاهش شتاب گرانش

ب) نیروی مقاومت شاره (\vec{f}_p)

نیرویی که به جسم در حال حرکت در شاره (مایع یا گاز)، در خلاف جهت حرکت وارد می‌شود.

نکته

عوامل مؤثر بر نیروی مقاومت شاره \leftarrow $\left\{ \begin{array}{l} \text{تندی حرکت جسم (رابطه مستقیم با نیرو)} \\ \text{اندازه جسم (رابطه مستقیم با نیرو)} \end{array} \right.$



محاسبه شتاب حرکت جسم با وجود نیروی مقاومت هوا

پرتاب جسم به سمت بالا	جسم در حال سقوط	
		شکل نمونه
$ a = \frac{mg + f_D}{m} = g + \frac{f_D}{m}$	$a = \frac{mg - f_D}{m} = g - \frac{f_D}{m}$	اندازه شتاب
به سمت پایین	به سمت بالا	جهت شتاب

نکته

تندی حدی:



(الف)



(ب)



(پ)

در لحظه رهاشدن جسم، تنها نیروی وارده، نیروی وزن است.

با افزایش تندی جسم، نیروی مقاومت شاره هم افزایش می‌یابد.

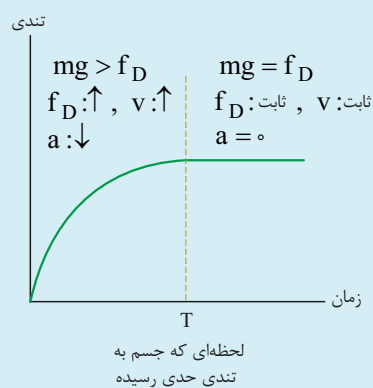
افزایش نیروی مقاومت شاره تا جایی ادامه پیدا می‌کند که با نیروی وزن برابر شود، پس:

$$mg = f_D$$

شتاب حرکت صفر شده و تندی جسم ثابت می‌شود، به این تندی حدی می‌گویند.

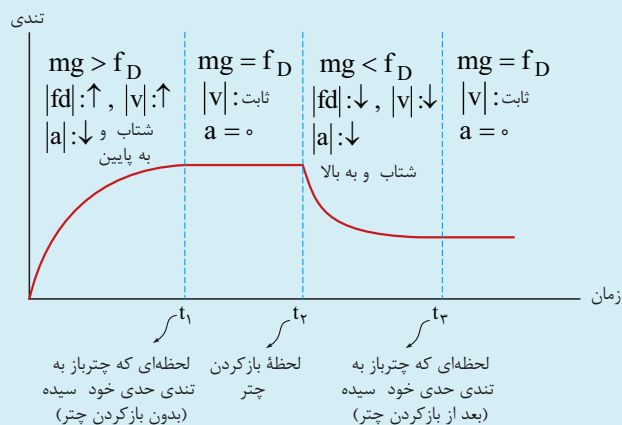
نکته

نمودار تندی - زمان برای جسم در حال سقوط:



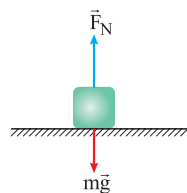
نکته

نمودار تندی - زمان برای چتربازی که بعد از رسیدن به تندی حدی چتر خود را باز می کند:



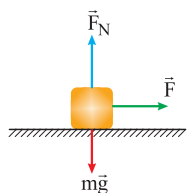
پ) نیروی عمودی سطح (\vec{F}_N)

نیرویی که از طرف سطح، به طور عمود به جسم وارد می شود.
الف) جسم روی سطح ساکن است.



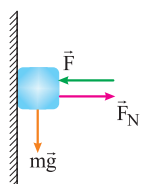
$$F_N = mg$$

ب) جسم روی سطح افقی دارای حرکت است



$$F_N = mg$$

پ) جسم روی سطح قائم با نیروی F فشرده شود.

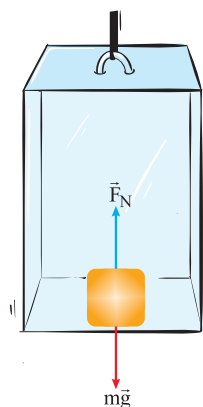


$$F_N = F$$

آسانسور

الف) حرکت آسانسور با سرعت ثابت -

بدون توجه به جهت حرکت:

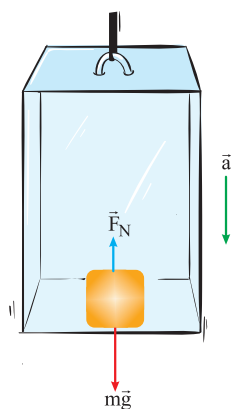


$$a = 0 \Rightarrow F_N = ma$$



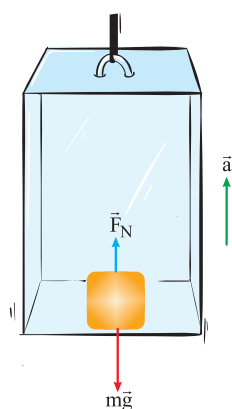
ب) حرکت آسانسور با شتاب ثابت –

۱) شتاب آسانسور به طرف بالا



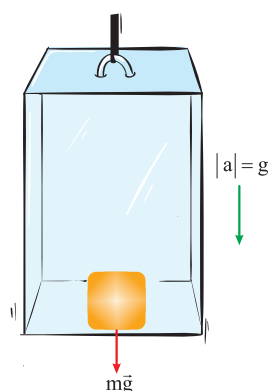
$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_N - mg = ma \Rightarrow F_N = m(g + a)$$

۲) شتاب آسانسور به طرف پایین



$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow mg - F_N = ma \Rightarrow F_N = m(g - a)$$

پ) سقوط آسانسور –



$$mg - F_N = ma \xrightarrow{a=g} mg - F_N = mg \Rightarrow F_N = 0$$

نکته

جهت حرکت آسانسور	نوع حرکت آسانسور	جهت شتاب آسانسور	رابطه	مقایسه با وزن
به سمت بالا	تندشونده	به سمت بالا	$F_N = m(g + a)$	$F_N > mg$
	کندشونده	به سمت پایین	$F_N = m(g - a)$	$F_N < mg$
به سمت پایین	تندشونده	به سمت بالا	$F_N = m(g - a)$	$F_N < mg$
	کندشونده	به سمت پایین	$F_N = m(g + a)$	$F_N > mg$

– (ت) نیرو اصطکاک (f) –

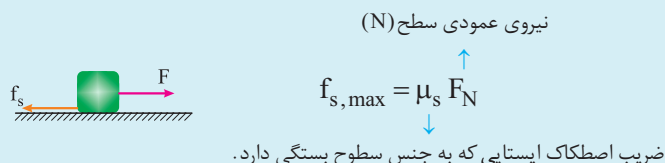
نیروی که در اثر ناهمواری‌های بین دو سطح ایجاد می‌شود و از حرکت یک جسم روی یک سطح جلوگیری می‌کند.

نکته

حالات مختلف نیروی اصطکاک		
اصطکاک ایستایی (f_s)	اصطکاک جنبشی (f_k)	
جسم ساکن است و با اعمال نیروی خارجی به حرکت در نمی‌آید.	جسم در حال حرکت است.	توضیح
$f_s = F_{\text{محرک}}$	نیروی عمودی سطح (N) $f_k = \mu_k F_N$ ضریب اصطکاک جنبشی که به جنس سطح بستگی دارد.	رابطه

نکته

نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه: مطابق شکل با افزایش نیروی وارد بر جسم، نیروی اصطکاک ایستایی افزایش یافته و در آستانه حرکت آن، به حد بیشینه خود می‌رسد.



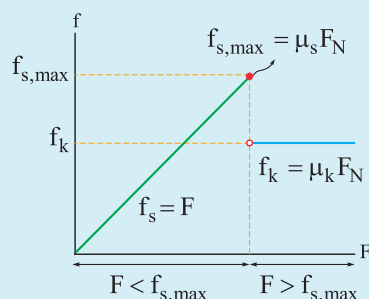
نکته

نمی‌دانیم جسم ساکن است یا متحرک $\leftarrow f_{s,max}$ حساب شود \leftarrow آیا $F > f_{s,max}$

- اصطکاک از نوع ایستایی \rightarrow خیر
- اصطکاک از نوع جنبشی \rightarrow بله

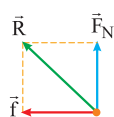
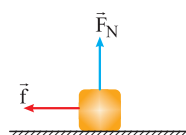
نکته

نمودار نیروی اصطکاک بر حسب نیروی محرک:



– (ث) نیروی واکنش سطح (R) –

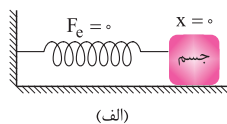
برایند نیروهای اصطکاک و عمودی سطح



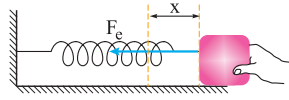
$$R = \sqrt{F_N^2 + f^2}$$



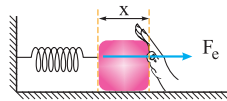
– (ج) نیرو کشسانی فنر (F_e) –



(الف)



(ب)



(پ)

تغییرات طول فنر نسبت به حالت تعادل (m)

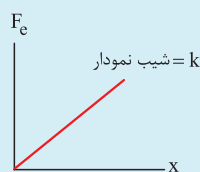
$$F_e = k x$$

ثابت فنر (N/m) که به جنس فنر بستگی دارد.

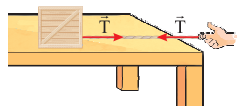
(الف) فنر طول عادی دارد و جسم در نقطه تعادل است. (ب) فنر کشیده شده است و نیروی کشسانی رو به نقطه تعادل به جسم وارد می‌کند. (پ) فنر فشرده شده است و نیروی کشسانی رو به نقطه تعادل به جسم وارد می‌کند.

نکته

نمودار اندازه نیروی کشسانی فنر بر حسب تغییر طول فنر:



– (ج) نیروی کشسانی طناب (T) –



نیرویی که در هر نقطه از طناب برابر است با مقدار دو نیروی خلاف جهت هم که اگر طناب پاره شود، برای کنار هم نگه داشتن دو قسمت پاره شده نیاز است.

نکته

جهت این نیرو همواره از جسم به طرف طناب است. (مطابق شکل)