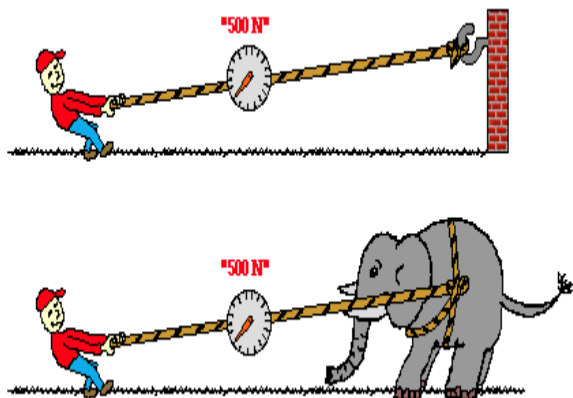


اهداف آموزشی:

1. قوانین حرکت نیوتن
2. قانون اول نیوتن (عطالت)
3. قانون دوم نیوتن
4. قانون سوم نیوتن
5. قوه عمودی تکیه گاه
6. تطبیقات قوانین نیوتن
7. تطبیق قوانین نیوتن در تعادل انتقالی اجسام
8. تطبیق قانون دوم نیوتن در حرکت دایروی
9. قوه اصطکاک



۲. قانون دوم نیوتن

- بیان: شتاب جسم متناسب با نیروی خالص وارد بر آن و معکوس متناسب با کتله آن است.

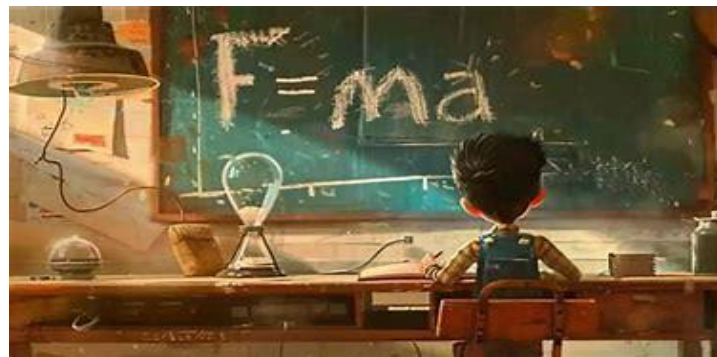
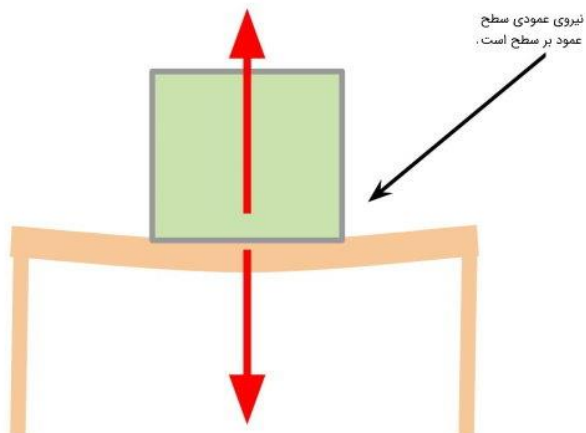
$$F = ma$$

- نکات:
 - کتله زیاد → تغییر حرکت مشکل تر.
 - نیرو باعث تغییر سرعت (شتاب) می شود.
- مثالها:
 - هل دادن یک چوکی سبک سریع تر از هل دادن چوکی سنگین.

1. ۱. قوانین حرکت نیوتن

قانون اول نیوتن (قانون عطالت)

- مفهوم: اگر بر جسمی نیروی وارد نشود یا نیروی وارد شده در مجموع صفر باشد، جسم در حالت سکون باقی می ماند یا حرکت یکنواخت مستقیم الخط خود را ادامه می دهد.
- عطالت: خاصیت اجسام است که در برابر تغییر حالت حرکت یا سکون مقاومت می کنند.
- نمونه ها:
 - حرکت اتوبوس که ناگهان توقف می کند و مسافران به جلو پرتاب می شوند.
 - توپ فوتبال تا زمانی که لگد نخورد حرکت نمی کند.



۳. قانون سوم نیوتن (عمل و عکس العمل)

- بیان: هرگاه جسمی بر جسم دیگر نیرو وارد کند، جسم دوم نیروی مساوی و در جهت مخالف بر جسم اول وارد می کند.
- ویژگی: نیروها همیشه جفتی اند.
- مثالها:
 - جهش راکت به بالا به دلیل فشار گازها به پایین.
 - شخص هنگام راه رفتن به زمین نیرو وارد می کند و زمین او را به جلو می راند

قوه عمودی تکیه گاه:

- وقتی جسمی روی سطحی قرار می گیرد، سطح به آن نیروی عمودی وارد می کند.
- این نیرو هم اندازه و خلاف جهت وزن مؤثر جسم است (وقتی تعادل وجود دارد).

نمونه: کتاب روی میز؛ نیروی عمودی تکیه گاه میز وزن کتاب را خنثا می سازد .

تطبیقات قوانین نیوتن:

- قانون اول: توضیح سکون و حرکت یکنواخت (چراغ برق، کتاب روی میز).
- قانون دوم: محاسبه نیرو و شتاب (حرکت موتور).
- قانون سوم: توضیح پرتاب راکت، قایق، راه رفتن.

تطبيق قوانین نیوتن در تعادل انتقالی اجسام:

- جسم در حالت تعادل انتقالی است وقتی:

$$\sum F=0$$

- مثال: چراغی که با ریسمان از سقف آویزان است (وزن پایین و کشش بالا همدیگر را خنثا می سازند)

تطبيق قانون دوم نیوتن در حرکت دایروی:

- وقتی جسمی در مسیر دایره ای حرکت می کند، همیشه نیروی به مرکز دایره وارد می شود:

$$F = \frac{mv^2}{r}$$

- این نیرو را نیروی مرکزگرا می گویند.
- نمونه ها:

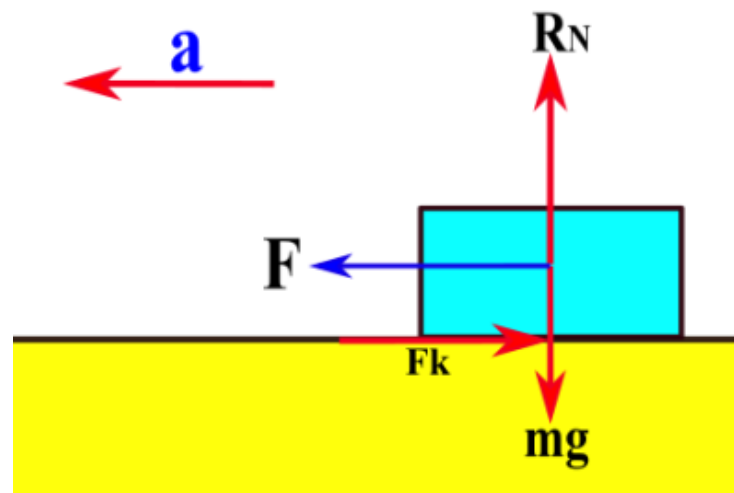
- حرکت ماه به دور زمین.
- حرکت موتور در جاده ی منحنی.
- گره زدن سنگ به ریسمان و چرخاندن آن.

قوة اصطكاك (Friction Force)

۱. تعريف

قوة اصطكاك نیروی است که بین دو سطح تماس وجود دارد و در برابر حرکت یا تمایل به حرکت جسم مقاومت می کند.

- همیشه مخالف جهت حرکت یا تمایل به حرکت عمل می کند.
- ناشی از ناهمواری های میکروسکوپی سطح ها و نیروی جاذبه بین ملکول ها است.



۲. انواع قوة اصطكاك

الف) اصطكاك ایستایی (Static Friction)

- زمانی به وجود می آید که جسم روی سطح قرار دارد ولی هنوز حرکت نکرده است.
- وظیفه اش جلوگیری از شروع حرکت است.
- مقدار آن از صفر تا یک مقدار بیشینه تغییر می کند:

$$\mu_s N \geq F_s$$

که در آن:

- F_s نیروی اصطكاك ایستایی
- μ_s ضریب اصطكاك ایستایی
- N نیروی عمودی تکیه گاه
-

ب) اصطكاك جنبشی (Kinetic Friction)

- زمانی وجود دارد که جسم روی سطح در حال حرکت باشد.
- مقدار آن ثابت است و برابر است با:

$$\mu_k N = F_k$$

- μ_k همیشه از μ_s کمتر است.

ج) اصطكاك غلتشی (Rolling Friction)

- وقتی جسمی مانند توپ یا چرخ روی سطح غلت می خورد.
- از اصطكاك جنبشی بسیار کمتر است.
- دلیل استفاده از چرخ در وسایط نقلیه همین کاهش اصطكاك است.



۳. عوامل مؤثر بر اصطکاک

- حرکت قطار روی ریل (با اصطکاک کم).
- ترمزهای دیسکی موتور.

1. ماهیت سطحها (هموار یا نا هموار بودن)
2. نیروی عمودی تکیه گاه: (N) هرچه فشار سطحها بر هم بیشتر، اصطکاک بیشتر.
3. جنس مواد: مانند لاستیک روی قیر در برابر یخ روی آهن.
4. وجود مواد روان ساز: مانند روغن یا گریس که اصطکاک را کاهش می دهند.

۴. مزایا و اهمیت اصطکاک

- راه رفتن و دویدن: بدون اصطکاک پاها لیز می خوردند.
- حرکت وسایط نقلیه: موتور و بایسکل فقط به کمک اصطکاک تایر با جاده حرکت می کنند.
- نوشتن: قلم یا پنسل بدون اصطکاک بر کاغذ علامت نمی گذارد.
- گرفتن اجسام: دستها با اصطکاک چیزی را نگه می دارند.
- ترمز کردن: توقف موتور فقط به کمک اصطکاک تایر و جاده امکان دارد.

۵. معایب اصطکاک

- اتلاف انرژی به شکل گرما و صدا.
- سایش و فرسودگی ماشینها و ابزار.
- کاهش کارایی موتور و دستگاهها.

۶. راههای کاهش اصطکاک

1. استفاده از روان سازها (روغن، گریس).
2. استفاده از چرخ و بلبرینگ.
3. صاف کاری و پولیش سطحها.
4. استفاده از مواد خاص مانند تفلون.

۷. مثالهای روزمره از قوه اصطکاک

- لیز خوردن در یخ به دلیل اصطکاک کم.
- روشن کردن آتش با مالش دو سنگ یا چوب.