

Ubrzanje

Duje Jerić- Miloš

26. rujna 2024.

Akceleracija

- ▶ **Ubrzanje** (akceleracija), oznaka: a .

Akceleracija

- ▶ **Ubrzanje** (akceleracija), oznaka: a .
- ▶ Ako auto ubrza od 0 do 100 (km/h) za 4s, koliko će ubrzati u 1s?

Akceleracija

- ▶ **Ubrzanje** (akceleracija), oznaka: a .
- ▶ Ako auto ubrza od 0 do 100 (km/h) za 4s, koliko će ubrzati u 1s?
- ▶ Što radimo?

Akceleracija

- ▶ **Ubrzanje** (akceleracija), oznaka: a .
- ▶ Ako auto ubrza od 0 do 100 (km/h) za 4s, koliko će ubrzati u 1s?
- ▶ Što radimo? Dijelimo promjenu brzine s vremenom
$$a = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta v}{\Delta t}.$$

Akceleracija

- ▶ **Ubrzanje** (akceleracija), oznaka: a .
- ▶ Ako auto ubrza od 0 do 100 (km/h) za 4s, koliko će ubrzati u 1s?
- ▶ Što radimo? Dijelimo promjenu brzine s vremenom
$$a = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta v}{\Delta t}.$$
- ▶ Je li $\frac{\text{km/h}}{\text{h}}$ standardna mjerna jedinica za ubrzanje? Pretvorimo.

Akceleracija

- ▶ **Ubrzanje** (akceleracija), oznaka: a .
- ▶ Ako auto ubrza od 0 do 100 (km/h) za 4s, koliko će ubrzati u 1s?
- ▶ Što radimo? Dijelimo promjenu brzine s vremenom
$$a = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta v}{\Delta t}.$$
- ▶ Je li $\frac{\text{km/h}}{\text{h}}$ standardna mjerna jedinica za ubrzanje? Pretvorimo.
- ▶ Ovo je zapravo srednja akceleracija; stvarnu dobijemo računanjem srednje na što sitnijem intervalu.

Akceleracija

- ▶ **Ubrzanje** (akceleracija), oznaka: a .
- ▶ Ako auto ubrza od 0 do 100 (km/h) za 4s, koliko će ubrzati u 1s?
- ▶ Što radimo? Dijelimo promjenu brzine s vremenom
$$a = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta v}{\Delta t}.$$
- ▶ Je li $\frac{\text{km/h}}{\text{h}}$ standardna mjerna jedinica za ubrzanje? Pretvorimo.
- ▶ Ovo je zapravo srednja akceleracija; stvarnu dobijemo računanjem srednje na što sitnijem intervalu.
- ▶ Ako se stvarna akceleracija ne mijenja, govorimo o **jednoliko ubrzanom gibanju**.

Sila ubrzava tijelo

- ▶ Kada na tijelo djeluje sila, ono će ubrzati.

Sila ubrzava tijelo

- ▶ Kada na tijelo djeluje sila, ono će ubrzati. Ne baš!

Sila ubrzava tijelo

- ▶ Kada na tijelo djeluje sila, ono će ubrzati. Ne baš!
- ▶ Što ako na tijelo djeluju dvije sile istih iznosa u suprotnim smjerovima?



Sila ubrzava tijelo

- ▶ Kada na tijelo djeluje sila, ono će ubrzati. Ne baš!
- ▶ Što ako na tijelo djeluju dvije sile istih iznosa u suprotnim smjerovima?



- ▶ Točno: ako zbroj sila na neko tijelo nije 0, tijelo će ubrzati.

Sila ubrzava tijelo

- ▶ Stavimo na stol ping-pong lopticu i kuglu za kuglanje te ih gurnemo jednako jako.

Sila ubrzava tijelo

- ▶ Stavimo na stol ping-pong lopticu i kuglu za kuglanje te ih gurnemo jednako jako.
- ▶ Hoće li obje loptice jednako ubrzati?

Sila ubrzava tijelo

- ▶ Stavimo na stol ping-pong lopticu i kuglu za kuglanje te ih gurnemo jednako jako.
- ▶ Hoće li obje loptice jednako ubrzati?
- ▶ Koja će više ubrzati?

Sila ubrzava tijelo

- ▶ Stavimo na stol ping-pong lopticu i kuglu za kuglanje te ih gurnemo jednako jako.
- ▶ Hoće li obje loptice jednako ubrzati?
- ▶ Koja će više ubrzati?
- ▶ Više ubrzava tijelo koje ima manju masu (koje je manje tromo).

Konačna brzina

- ▶ Ako ispuštena jabuka svake sekunde ubrza za 10m/s , koliko joj je ubrzanje?

Konačna brzina

- ▶ Ako ispuštena jabuka svake sekunde ubrza za 10m/s , koliko joj je ubrzanje? $\frac{10\text{m/s}}{\text{s}} = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

Konačna brzina

- ▶ Ako ispuštena jabuka svake sekunde ubrza za 10m/s , koliko joj je ubrzanje? $\frac{10\text{m/s}}{\text{s}} = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.
- ▶ Ako bacimo jabuku prema tlu brzinom 10m/s i pustimo je da pada 2s , kolika će joj biti konačna brzina?

Konačna brzina

- ▶ Ako ispuštena jabuka svake sekunde ubrza za 10m/s , koliko joj je ubrzanje? $\frac{10\text{m/s}}{\text{s}} = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.
- ▶ Ako bacimo jabuku prema tlu brzinom 10m/s i pustimo je da pada 2s , kolika će joj biti konačna brzina?
- ▶ Općenito, $v_2 = v_1 + a(t_2 - t_1)$ ili kraće $v = v_0 + at$.

Konačna brzina

- ▶ Ako ispuštena jabuka svake sekunde ubrza za 10m/s , koliko joj je ubrzanje? $\frac{10\text{m/s}}{\text{s}} = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.
- ▶ Ako bacimo jabuku prema tlu brzinom 10m/s i pustimo je da pada 2s , kolika će joj biti konačna brzina?
- ▶ Općenito, $v_2 = v_1 + a(t_2 - t_1)$ ili kraće $v = v_0 + at$.
- ▶ Ako bacimo jabuku u zrak (prema gore) početnom brzinom 20m/s , kolika će joj brzina biti nakon 1s ?

Konačna brzina

- ▶ Ako ispuštena jabuka svake sekunde ubrza za 10m/s , koliko joj je ubrzanje? $\frac{10\text{m/s}}{\text{s}} = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.
- ▶ Ako bacimo jabuku prema tlu brzinom 10m/s i pustimo je da pada 2s , kolika će joj biti konačna brzina?
- ▶ Općenito, $v_2 = v_1 + a(t_2 - t_1)$ ili kraće $v = v_0 + at$.
- ▶ Ako bacimo jabuku u zrak (prema gore) početnom brzinom 20m/s , kolika će joj brzina biti nakon 1s ?
- ▶ Može li akceleracija biti negativna?

Konačna brzina

- ▶ Ako ispuštena jabuka svake sekunde ubrza za 10m/s , koliko joj je ubrzanje? $\frac{10\text{m/s}}{\text{s}} = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.
- ▶ Ako bacimo jabuku prema tlu brzinom 10m/s i pustimo je da pada 2s , kolika će joj biti konačna brzina?
- ▶ Općenito, $v_2 = v_1 + a(t_2 - t_1)$ ili kraće $v = v_0 + at$.
- ▶ Ako bacimo jabuku u zrak (prema gore) početnom brzinom 20m/s , kolika će joj brzina biti nakon 1s ?
- ▶ Može li akceleracija biti negativna? Ako uzmemo da je smjer gibanja tijela pozitivan, negativna akceleracija usporava tijelo.

Zaključimo (prepišite)

- ▶ Ubrzanje ili akceleracija (oznaka: a):

Zaključimo (prepišite)

- ▶ Ubrzanje ili akceleracija (oznaka: a):

Zaključimo (prepišite)

- ▶ Ubrzanje ili akceleracija (oznaka: a): koliko se brzina promijeni u jedinici vremena. $\frac{10\text{m/s}}{\text{s}} \Rightarrow$

Zaključimo (prepišite)

- ▶ Ubrzanje ili akceleracija (oznaka: a): koliko se brzina promijeni u jedinici vremena. $\frac{10\text{m/s}}{\text{s}} \implies$ brzina se u 1s promijeni za 10m/s.

Zaključimo (prepišite)

- ▶ Ubrzanje ili akceleracija (oznaka: a): koliko se brzina promijeni u jedinici vremena. $\frac{10\text{m/s}}{\text{s}} \implies$ brzina se u 1s promijeni za 10m/s.
- ▶ Osnovna mjerna jedinica:

Zaključimo (prepišite)

- ▶ Ubrzanje ili akceleracija (oznaka: a): koliko se brzina promijeni u jedinici vremena. $\frac{10\text{m/s}}{\text{s}} \implies$ brzina se u 1s promijeni za 10m/s.
- ▶ Osnovna mjerna jedinica: $\frac{\text{m/s}}{\text{s}} = \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

Zaključimo (prepišite)

- ▶ Ubrzanje ili akceleracija (oznaka: a): koliko se brzina promijeni u jedinici vremena. $\frac{10\text{m/s}}{\text{s}} \implies$ brzina se u 1s promijeni za 10m/s.
- ▶ Osnovna mjerna jedinica: $\frac{\text{m/s}}{\text{s}} = \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
- ▶ Formula:

Zaključimo (prepišite)

- ▶ Ubrzanje ili akceleracija (oznaka: a): koliko se brzina promijeni u jedinici vremena. $\frac{10\text{m/s}}{\text{s}} \implies$ brzina se u 1s promijeni za 10m/s.
- ▶ Osnovna mjerna jedinica: $\frac{\text{m/s}}{\text{s}} = \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
- ▶ Formula: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$ (srednja akceleracija)

Zaključimo (prepišite)

- ▶ Ubrzanje ili akceleracija (oznaka: a): koliko se brzina promijeni u jedinici vremena. $\frac{10\text{m/s}}{\text{s}} \implies$ brzina se u 1s promijeni za 10m/s.
- ▶ Osnovna mjerna jedinica: $\frac{\text{m/s}}{\text{s}} = \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
- ▶ Formula: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$ (srednja akceleracija)
- ▶ Jednoliko ubrzano gibanje =

Zaključimo (prepišite)

- ▶ Ubrzanje ili akceleracija (oznaka: a): koliko se brzina promijeni u jedinici vremena. $\frac{10\text{m/s}}{\text{s}} \implies$ brzina se u 1s promijeni za 10m/s.
- ▶ Osnovna mjerna jedinica: $\frac{\text{m/s}}{\text{s}} = \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
- ▶ Formula: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$ (srednja akceleracija)
- ▶ Jednoliko ubrzano gibanje = akceleracija se ne mijenja.

Zaključimo (prepišite)

- ▶ Ubrzanje ili akceleracija (oznaka: a): koliko se brzina promijeni u jedinici vremena. $\frac{10\text{m/s}}{\text{s}} \implies$ brzina se u 1s promijeni za 10m/s.
- ▶ Osnovna mjerna jedinica: $\frac{\text{m/s}}{\text{s}} = \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
- ▶ Formula: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$ (srednja akceleracija)
- ▶ Jednoliko ubrzano gibanje = akceleracija se ne mijenja.
- ▶ Općenito, tijelo ubrzava

Zaključimo (prepišite)

- ▶ Ubrzanje ili akceleracija (oznaka: a): koliko se brzina promijeni u jedinici vremena. $\frac{10\text{m/s}}{\text{s}} \implies$ brzina se u 1s promijeni za 10m/s.
- ▶ Osnovna mjerna jedinica: $\frac{\text{m/s}}{\text{s}} = \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
- ▶ Formula: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$ (srednja akceleracija)
- ▶ Jednoliko ubrzano gibanje = akceleracija se ne mijenja.
- ▶ Općenito, tijelo ubrzava rezultantna sila (zbroy svih sila).

Zaključimo (prepišite)

- ▶ Ubrzanje ili akceleracija (oznaka: a): koliko se brzina promijeni u jedinici vremena. $\frac{10\text{m/s}}{\text{s}} \implies$ brzina se u 1s promijeni za 10m/s.
- ▶ Osnovna mjerna jedinica: $\frac{\text{m/s}}{\text{s}} = \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
- ▶ Formula: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$ (srednja akceleracija)
- ▶ Jednoliko ubrzano gibanje = akceleracija se ne mijenja.
- ▶ Općenito, tijelo ubrzava rezultantna sila (zbroy svih sila).
- ▶ Veća sila \implies

Zaključimo (prepišite)

- ▶ Ubrzanje ili akceleracija (oznaka: a): koliko se brzina promijeni u jedinici vremena. $\frac{10\text{m/s}}{\text{s}} \implies$ brzina se u 1s promijeni za 10m/s.
- ▶ Osnovna mjerna jedinica: $\frac{\text{m/s}}{\text{s}} = \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
- ▶ Formula: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$ (srednja akceleracija)
- ▶ Jednoliko ubrzano gibanje = akceleracija se ne mijenja.
- ▶ Općenito, tijelo ubrzava rezultantna sila (zbroy svih sila).
- ▶ Veća sila \implies veće ubrzanje.

Zaključimo (prepišite)

- ▶ Ubrzanje ili akceleracija (oznaka: a): koliko se brzina promijeni u jedinici vremena. $\frac{10\text{m/s}}{\text{s}} \implies$ brzina se u 1s promijeni za 10m/s.
- ▶ Osnovna mjerna jedinica: $\frac{\text{m/s}}{\text{s}} = \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
- ▶ Formula: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$ (srednja akceleracija)
- ▶ Jednoliko ubrzano gibanje = akceleracija se ne mijenja.
- ▶ Općenito, tijelo ubrzava rezultantna sila (zbroy svih sila).
- ▶ Veća sila \implies veće ubrzanje. Veća masa \implies

Zaključimo (prepišite)

- ▶ Ubrzanje ili akceleracija (oznaka: a): koliko se brzina promijeni u jedinici vremena. $\frac{10\text{m/s}}{\text{s}} \implies$ brzina se u 1s promijeni za 10m/s.
- ▶ Osnovna mjerna jedinica: $\frac{\text{m/s}}{\text{s}} = \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
- ▶ Formula: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$ (srednja akceleracija)
- ▶ Jednoliko ubrzano gibanje = akceleracija se ne mijenja.
- ▶ Općenito, tijelo ubrzava rezultantna sila (zbroy svih sila).
- ▶ Veća sila \implies veće ubrzanje. Veća masa \implies manje ubrzanje.
- ▶ Akceleracija u suprotnom smjeru od brzine \implies

Zaključimo (prepišite)

- ▶ Ubrzanje ili akceleracija (oznaka: a): koliko se brzina promijeni u jedinici vremena. $\frac{10\text{m/s}}{\text{s}} \implies$ brzina se u 1s promijeni za 10m/s.
- ▶ Osnovna mjerna jedinica: $\frac{\text{m/s}}{\text{s}} = \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
- ▶ Formula: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$ (srednja akceleracija)
- ▶ Jednoliko ubrzano gibanje = akceleracija se ne mijenja.
- ▶ Općenito, tijelo ubrzava rezultantna sila (zbroy svih sila).
- ▶ Veća sila \implies veće ubrzanje. Veća masa \implies manje ubrzanje.
- ▶ Akceleracija u suprotnom smjeru od brzine \implies tijelo usporava.