



STRIP- DA LI SMO RAZUMJELI SILU I NJUTNOVE ZAKONE?

Napisala- učenica Marija Marković

Ilustrovala- učenica Marta Milošević

Uredila- nastavnica Biljana Stojkanović



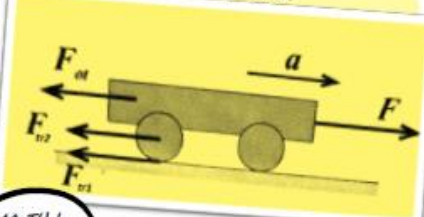
DOBRO, SAVO, ONDA BHM I JA TREBALA DA PRIMIJENIM, STALNU SILU KAKO BISTE VI NA VRIJEME DOLAZILI NA ČAS.

NE MOŽE BITI I RAVNOMJERNO I RAVNOMJERNO-UBRAZNO KRETANJE POD DEJSTVOM STALNE SILE. MISLIM DA AKO VOZIM TROTINET JA DJELUJEM SILOM NA TAJ TROTINET I DA BI SE KRETAO STALNOM BRZINOM, MORAM DA GA GURAM STALNO ISTOM SILOM.



DA RAZJASNIMO.

Sila kojom djelujete na trotinet je očigledna i vi ste na nju mislili kada ste dali svoj ishitreni odgovor. Ove druge sile koje ste pomenuli, su nekako skrivene i o njima obično ne razmišljamo. Sila kojom guramo trotinet ima isti smjer kao kretanje trotineta, tj. kao smjer brzine trotineta. A sve ove druge sile se suprotstavljaju kretanju i smjer im je suprotan od smjera brzine. Hajde da to nacrtamo i da malo zapišemo što smo to radili na prethodnim časovima.



CEKAJ AJMO SAD OVAKO. DA LI, SAVO, NA TVOJ TROTINET KOJIM SI DOŠAO, ZA VRIJEME RAVNOMJERNOG KRETANJA DJELUJU JOŠ NEKE SILE? MARTA I TI RAZMISLI O OVOME.



AUH, NASTAVNICE, ZNAM, ZNAM, POSTOJI SILA TRENJA. POSTOJI I SILA TRENJA IZMEĐU TOČKOVA I PUTA.

IMA TU I ONA SILA OTPORA VAZDUHA

MORA POSTOJATI TRENJE U OSOVINAMA TOČKOVA

SLAŽEM SE SA SAVOM.



DIVNO JE ŠTO SE SLAŽETE OKO TIH SILA. TAKO JE SAVO, KAD TOČKOVI NISU PODMAZANI, ONI ŠKRIPE. TO JE SIGURNO ZBOG TRENJA!

DOBRO JE NIŠMO BAŠ DUDUCI



MARTA...
ŠA F ŠMO OBILJEŽILI VUČNU
SILU, ŠA F_t SILU TRENJA
IZMEĐU TOČKOVA I PUTA,
ŠA F_r SILU TRENJA ŠA
OSOVINAMA I ŠA F_{ot} SILU
OTPORA VAZDUHA.

$R = F - F_{t1} - F_{t2} - F_{ot}$
A POŠTO JE
 $R = MA$
 $MA = F - F_{t1} - F_{t2} - F_{ot}$



U STVARI, TO JE
ONO ŠTO KAŽE I
I NJUTNOV ZAKON.

SAVO KAŽE...
KADA JE KRETANJE RAVNOMJERNO
PRAVOLINIJSKO, ONDA JE UBRZANJE
JEDNAKO NULI, PA JE
 $F - F_{t1} - F_{t2} - F_{ot} = 0$
TJ. $F = F_{t1} + F_{t2} + F_{ot}$.



I, KOJA JE
JEDNAČINA
KRETANJA
TROTINETA
PREMA
I NJUTNO
VOM
ZAKONU?

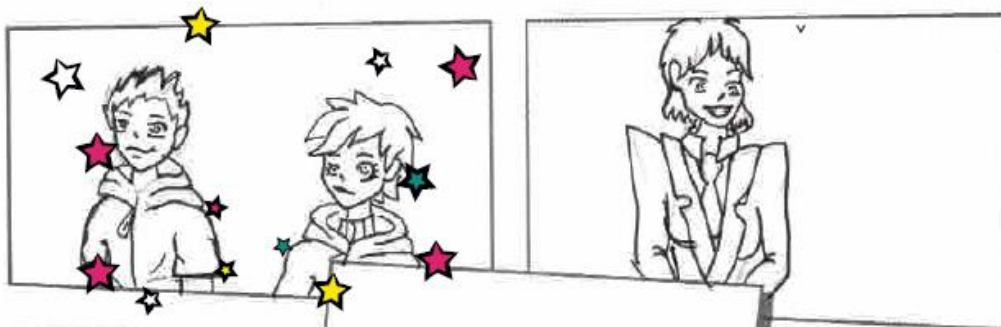
MARTA GOVORI PONOŠNO:
TIJELO SE KREĆE RAVNOMJERNO
PRAVOLINIJSKI ONDA KADA JE
REZULTANTA SVIH SILA KOJE NA
NJEGA DJELUJU JEDNAKA NULI.

TAKO JE, SAVO!
HAJDE ŠAD TI, MARTA,
FORMULIŠI ZAKLJUČAK
OVE NAŠE
"NAUČNE RASPRAVE".

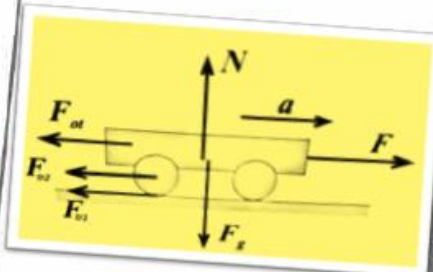
BRAVO! KADA SE, SAVO,
KOLICA KREĆU RAVNOMJERNO
PRAVOLINIJSKI?

BRAVO MARTA,
LEBA MI, TO ŠI DOBRO
NAUČILAI ZA DANAS ŠMO
DOŠTA URADILI I MOGU VAM
REĆI DA ŠAM VRLO
ZADOVOLJNA, BIĆE OD
VAS NEŠTO!





FALI NASTAVNICE, RANIJE STE DODAVALI
JOS DVIJE SILE U VERTIKALNOM PRAVCU,
OVAKO (SLIKA), NADAM SE DA SE SLAZETE
DA TO JOS VAZI.



KAKO UOPŠTE TIJELO MOŽE DA POČNE DA SE KREĆE RAVNOMJERNO? VALJDA NEŠTO MORA DA GA POKRENE!



ŠKROZ KAPIRAM TO JE UBRZANO KRETANJE, ALI ŠTA NAM ZNAČI "U POČETKU" I DOKLE TAJ "POČETAK" TRAJE!



SMIRITE SE, SAD ĆEMO I TO DA RAŠČISTIMO. MARTA, OVO TVOJE PITANJE O POČETKU KRETANJA TIJELA NE ODNOSI SE NA RAVNOMJERNO KRETANJE. TO JE NEŠTO ŠASVIM DRUGO!



TIJELO KOJE POČINJE DA SE KREĆE - KREĆE SE UBRZANO, MIJENJA MU SE BRZINA! SVAKAKO DA NEKO DRUGO TIJELO MORA DA DJELUJE NA TROTINET DA BI SE ON POKRENUO.

KOLIKO TRAJE POČETAK ZAVISI OD SILE OTPORA. ISTOVREMENO SA POVEĆAVANJEM BRZINE POVEĆAVAJU SE I SILE OTPORA, A VUČNA SILA JE STALNA



E SAD MI JE JASNO!

SJEĆATE LI SE ZAKONA INERCIJE? U SLUČAJU SA TROTINETOM VI ŠTE TO DRUGO TIJELO KADA POČNETE DA GURATE TROTINET ŠILOM, STALNA VUČNA SILA U POČETKU POVEĆAVA BRZINU TROTINETA. DAKLE, KAKVO JE KRETANJE TROTINETA NA POČETKU DJELOVANJA VUČNE SILE?



ONOG TRENUTKA KADA SE SILE OTPORA IZJEDNAČE SA VUČNOM ŠILOM, BRZINA TROTINETA SE VIŠE NE POVEĆAVA. TROTINET NASTAVLJA DA SE KREĆE STALNOM BRZINOM, ONOM KOJA JE USPOSTAVLJENA KADA SU SE IZJEDNAČILE SILE SUPROTNOG SMJERA, T.J. UKUPNA SILA OTPORA SA VUČNOM ŠILOM.

MARTA, ZAMIŠLI DA TIJELO KLIZI PO PODLOZI, NPR. BETONU. ZEMLJINA TEŽA DJELUJE NA TO TIJELO I ZATO ONO PRITIŠKA BETON. A BETON SE OPIRE ILI ŠTO BISMO MI REKLI NE DA SE, PA DJELUJE ISTOM ŠILOM NA TIJELO VERTIKALNO NAVIŠE. E TO JE SILA NORMALNE REAKCIJE PODLOGE!



I MENI JE. SAMO...



SJETI SE, MARTA, III NJUTNOVOG ZAKONA



...JA BIH DA JOŠ NEŠTO RAZJASNIMO. ZNAM ŠTA JE SILA ZEMLJINE TEŽE, UČILI SMO I SILU NORMALNE REAKCIJE PODLOGE I JA ZNAM U KOJEM PRAVCU I SMJERU ONA DJELUJE, I ZNAM DA JE PRIMIJENIM KAD RADIM ZADATKE, ALI NIJEŠAM BAŠ DOBRO RAZUMJELA KAKVA JE TO SILA.



SJEĆAM SE, SJEĆAM SE! SAD MI JE SVE JASNO!



NASTAVNICE BILJANA, DA VAŠ PITAM JOŠ NEŠTO?



PITAJ, SAVO!



AU! PA SILE OTPORA SU MNOOGO ŠKUPE!

KAD SE VOZIMO KOLIMA, TATA DRZI NOGU NA PAPUCICI ZA GAS, A BRZINOMJER POKAZUJE STALNU BRZINU, NPR. 90 KM/H. ZNACI LI TO DA SE BENZIN U MOTORU TROSI SAMO ZA ŠAVLADAVANJE RAZNIH SILA OTPORA?



TAKO JE

ŠAVO, LEBA MI, DA ZNAŠ DA JESU!



A KAD TATA JAČE PRITISNE PAPUČICU JOŠ SU ŠKUPLJE, TADA MOTOR TROŠI VIŠE BENZINA, VUČNA SILA JE VEĆA OD SILA OTPORA, PA AUTO UBRZAVA.



A KAD AUTO TREBA DA PRETIČE NEKI KAMION?



I TADA SE POVEĆAVA POTROŠNJA BENZINA...



SILA MOTORA SE POVEĆAVA JER KOĻA UBRZAVAJU.

A SEM TOGA OBRRTANJEM VOLANA MIJENJA SE I PRAVAC KRETANJA.

TADA SE KOĻA KREĆU UBRZANO-KRIVOLINIJSKI

A ŠTA SE DEŠAVA KADA TATA PRITISNE KOČNICU?

TADA SE POVEĆAVA, SILA TREŅJA IZMEĐU KOČNICA I TOČKOVA, ONA JE TADA VEĆA OD VUČNE SILE MOTORA I KOĻA SE TADA KREĆU USPORENO.

LIKE!!

E, BRAVO MI GA, SAD ZNAM ŠVE O KRETANJU I O ŠILI.

I JA, BAŠ RASTURAM OVU FIZIKU.

PA NE ZNATE BAŠ ŠVE, ALI LEBA MI DANAS ŠTE POKAZALI ZAVIDNO ZNANJE, OCJENU MORAM POPRAVITI, DA MOŽETE KUĆI DA OBJASITE RODITELJIMA DA O ŠIL-AMA U FIZICI VREĐE! RASPRAVLJATI.

I MORATE UČITI I OŠTALO IZ FIZIKE ISTIM ŽAROM, JER KAO ŠTO ZNATE, JEDNA LAŠTA NE ČIN PROLJEĆE.

NADAM SE DA RAZUMJETE ŠTO SAM OVO REKLA.

KRAJ

WRITTEN BY MARTA MARKOVIĆ
ILLUSTRATED BY MARTA MILČEVIĆ
EDITED BY RASVJETA BEJANIĆ

#5

SUPER!!!

SVE

SMO

RAZUMJELI



FREE
GUIDELINES

JESMO LI DOBRO SAVLADALI NJUTNOVE ZAKONE



PITANJE BROJ 1

Već znate da je dinamika dio mehanike u kojem se proučavaju uzroci koji dovode do promjene stanja kretanja tijela.

Da li znate koji su osnovni zakoni dinamike ?



ODGOVOR 1

Osnovni zakoni dinamike su tri Njutnova zakona: Zakon inercije, Zakon veze sile (osnovni zakon dinamike), mase i ubrzanja i Zakon akcije i reakcije.



PITANJE BROJ 2

S obzirom na to da dinamika izučava uzroke promjene kretanja tijela, koji bi to bile glave veličine u dinamici?



ODGOVOR 2

Glavne veličine u
dinamici su masa i sila.



PITANJE BROJ 3

Može li težina tijela velike mase biti nula? Može li sila teže koja na to tijelo deluje biti nula? Posmatramo tijela na površini Zemlje, ili blizu nje.



ODGOVOR 3

Težina svakog tijela može biti nula. Težina je nula kada se tijelo nalazi u bestežinskom stanju. Sila teže mg djeluje na svako tijelo na površini Zemlje i ne može biti nula, jer svako tijelo ima masu.



PITANJE BROJ 4

Da li je težina skakača u vodu veća dok stoji na dasci sa koje skače, ili dok pada, prije nego što dodirne površinu vode?



ODGOVOR 4

Veća je dok stoji na dasci.
Dok pada nalazi se u
bestežinskom stanju.



PITANJE BROJ 5

Koja je jedinica za silu I da li je možete zapisati jedinicama SI sistema?



ODGOVOR 5

Jedinica za silu je Njutn-N

U jedinicama SI Sistema je

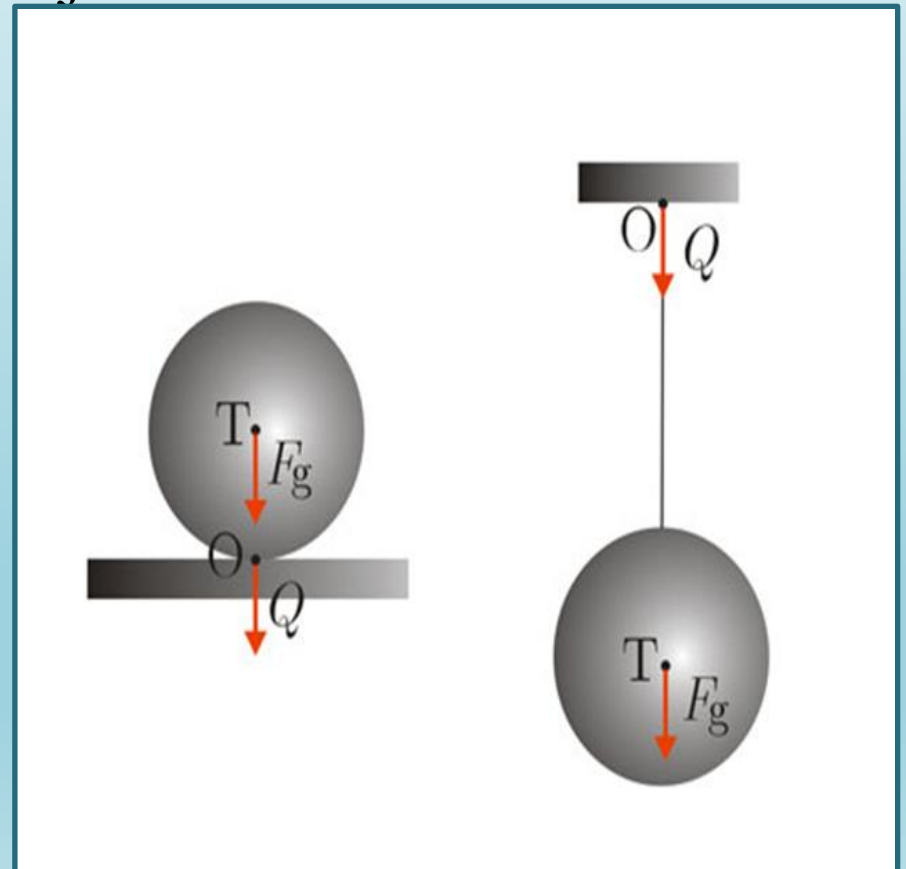
$$\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



PITANJE BROJ 6

Na osnovu slike se može zaključiti da sila Zemljine teže i težina tijela imaju:

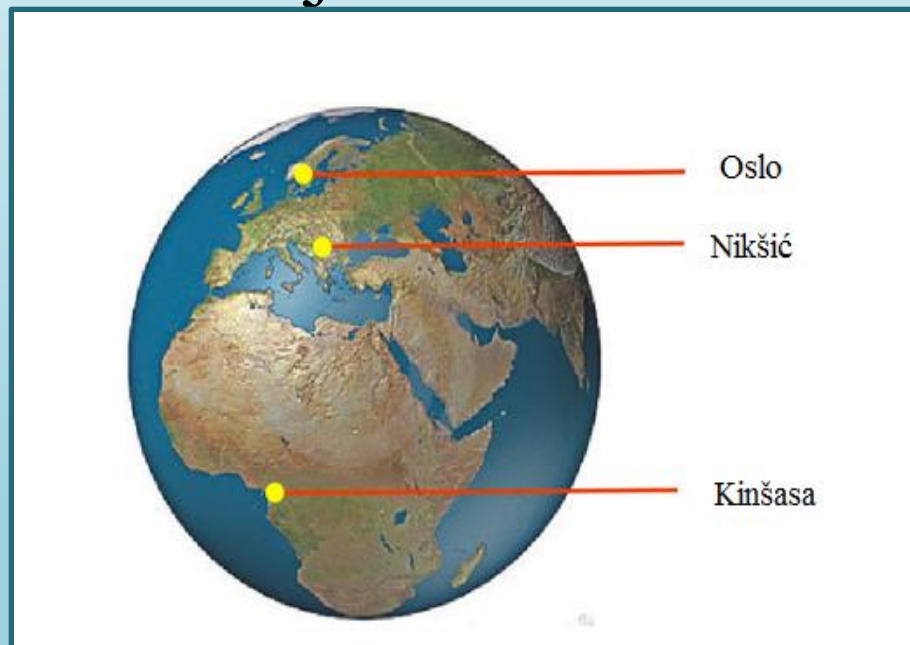
- Različite pravce
- Različite smjerove
- Različite intenzitete
- Različite napadne tačke



PITANJE BROJ 7

U kojem od navedenih gradova sa slike je ubrzanje Zemljine teže najveće?

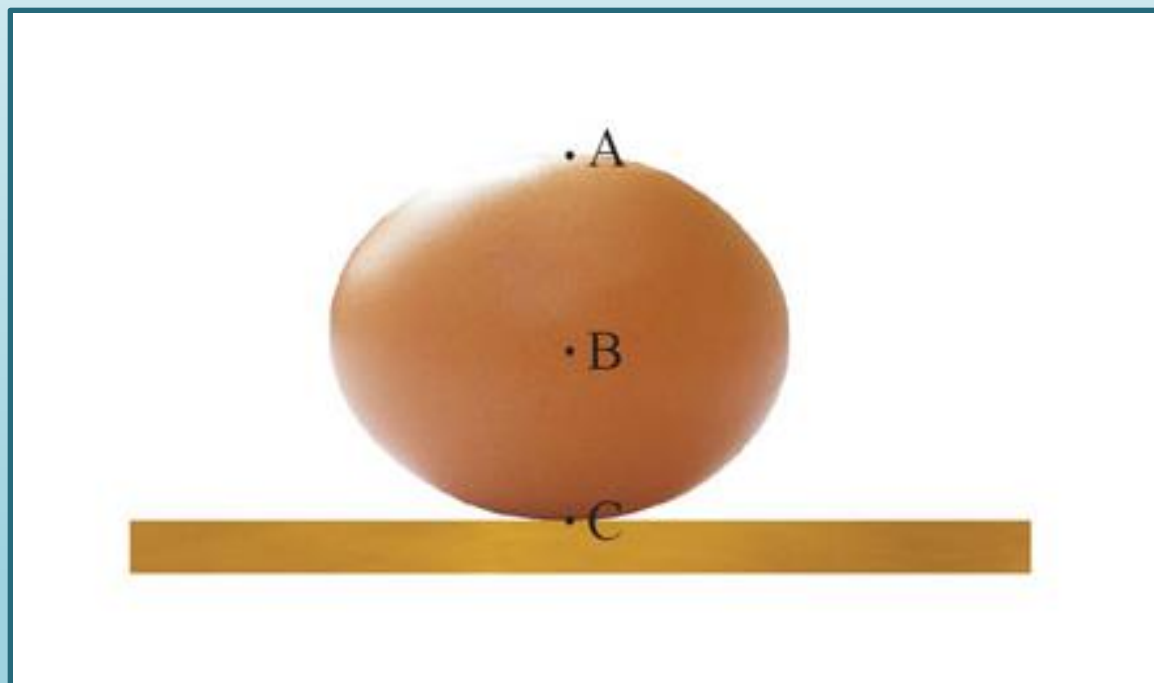
- a. Oslo
- b. Nikšić
- c. Kinšasa



PITANJE BROJ 8

Napadna tačka težine jajeta sa slike je u tački:

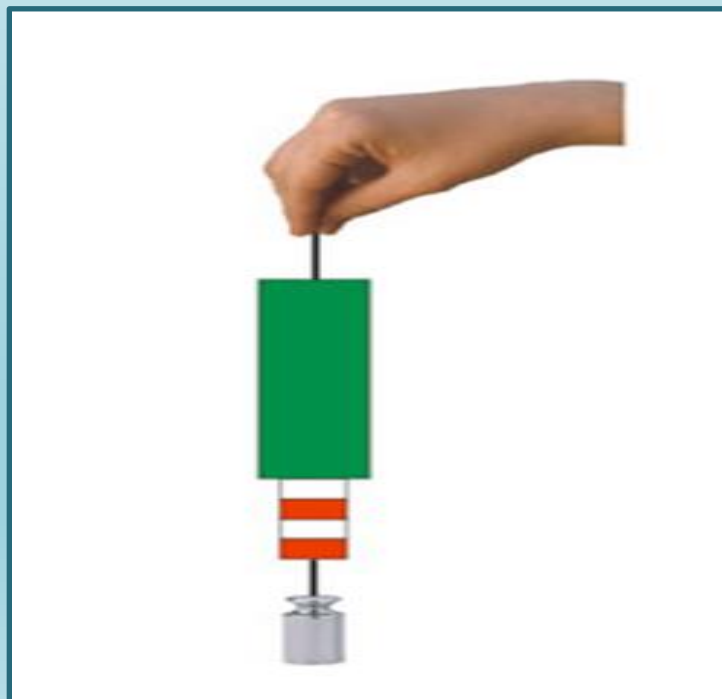
- a. A
- b. B
- c. C



PITANJE BROJ 9

Ako dinamometar koji je prikazan na slici i na čiji kraj je okačen teg, pustimo da slobodno pada, vrijednost sile koju će on pokazati je :

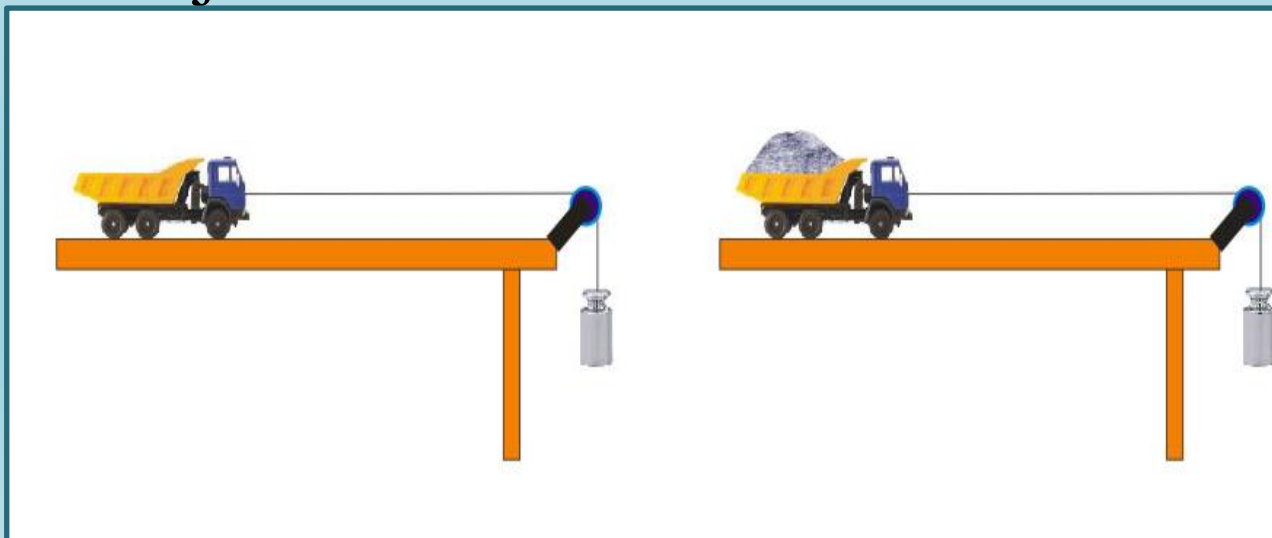
- a. 4 N
- b. 9,81 N
- c. 0 N



PITANJE BROJ 10

Ubrzanje kamiončića kada je pun pijeska, u odnosu na ubrzanje kada je prazan, pri istoj sili :

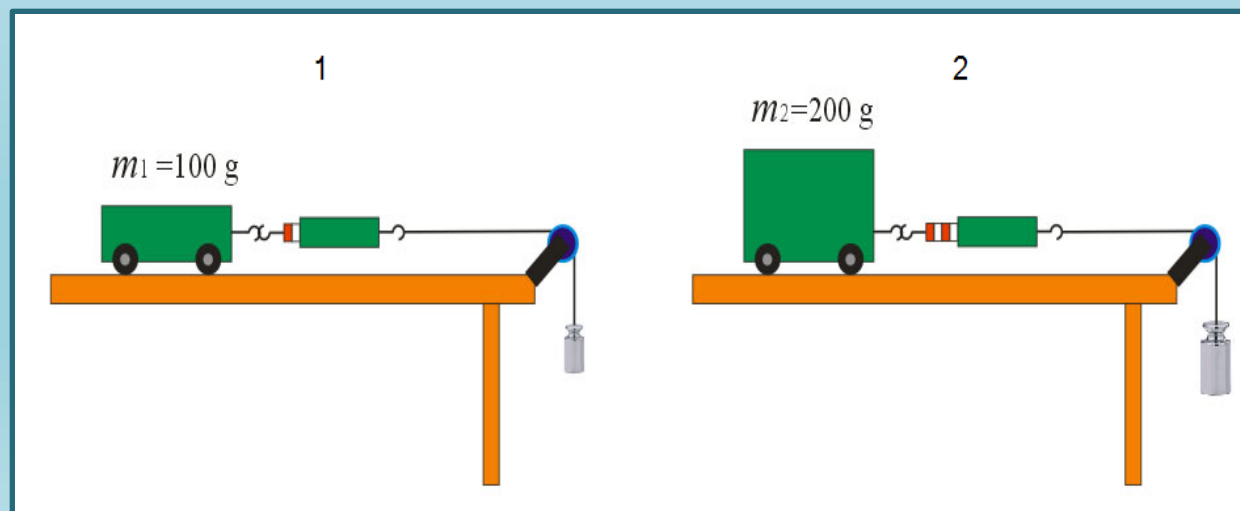
- a. Veće je
- b. Manje je
- c. Jednako je



PITANJE BROJ 11

Koje se od dva tijela prikazana na slikama 1 i 2 kreće većim ubrzanjem:

- Tijelo sa slike 1
- Tijelo sa slike 2
- Oba tijela se kreću istim ubrzanjem



PITANJE BROJ 12

Kada na tijelo ne bi djelovale nikakve sile ono bi se kretalo ravnomjerno, **prvi je zaključio Galilej**. Koji je to zakon formulisan Galilejevom zaključkom i kako on glasi?



ODGOVOR 12

- Kada na tijelo ne bi djelovale nikakve sile ono bi se kretalo ravnomjerno, što je prvi zaključio Galilej.
- Prvi Njutnov zakon: **Svako tijelo zadržava stanje mirovanja ili ravnomjernog pravolinijskog kretanja sve dok ne interaguje sa drugim tijelom.**



PITANJE BROJ 13

Na ledu možemo zanemariti silu trenja donekle, pa zaključujemo da tijelo neće promijeniti svoju brzinu, ukoliko na njega ne djeluje neka sila, što nas dovodi do **PRVOG NJUTNOVOG ZAKONA**. Drugim riječima, ako na tijelo ne djeluje sila, njegova brzina se neće promijeniti, ili matematički: (**kako to možete zapisati**)



ODGOVOR 13

Na ledu možemo zanemariti silu trenja donekle, pa zaključujemo da tijelo neće promijeniti svoju brzinu, ukoliko na njega ne djeluje neka sila, što nas dovodi do PRVOG NJUTNOVOG ZAKONA: **Svako tijelo ostaje u stanju mirovanja ili ravnomjernog pravolinijskog kretanja sve dok ga neko drugo tijelo ne primora da to stanje promijeni!** Drugim riječima, ako na tijelo ne djeluje sila, njegova brzina se neće promijeniti, ili matematički: (**kako to možete zapisati**)



PITANJE BROJ 14

Znate da je sila uzrok
promjene brzine tijela!

Pojava da tijela ne mijenjaju
brzinu ako nisu izložena
djelovanju sile, naziva se

.....



ODGOVOR 14

Sila je uzrok promjene brzine tijela! Pojava da tijela ne mijenjaju brzinu ako nisu izložena djelovanju sile, naziva se **INERCIJA** (što na latinskom znači lijenost)



PITANJE BROJ 15

Da li znate kako glasi Drugi Njutnov zakon i da li znate kako se matematički može zapisati?



ODGOVOR 15

- Drugi Njutnov zakon: **Ubrzanje tijela srazmjerno je sili koja djeluje na njega, a obrnuto je srazmjerno masi tijela**

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}, \quad \vec{F} = m\vec{a}$$



PITANJE BROJ 16

Da li znate gdje se sve **koristi II**
Njutnov zakon?



ODGOVOR 16

Ovaj zakon se koristi za rješavanje najjednostavnijih problema, pa sve do projektovanja mašina i proračuna potrebnih za letove u svemir. On nam govori da je uzrok promjene načina kretanja sila, a posljedica djelovanja sile je ubrzanje.



PITANJE BROJ 17

Da li znate da definišete III Njutnov zakon? Kako se on još naziva i šta je bitno zapamtiti za ovaj zakon?



ODGOVOR 17

Sile kojima dva tijela djeluju jedno na drugo, jednake su po pravcu i intenzitetu, ali suprotne po smjeru! Ovaj zakon se još naziva i zakon akcije i reakcije. Bitno je zapamtiti da sila akcije i sila reakcije djeluju na različita tijela.



PITANJE BROJ 18

Da li biste mogli na navedete bitne osobine sila akcije i reakcije?



ODGOVOR 18

Osobine sila akcije i reakcije:

1. Iste su prirode
2. djeluju u paru
3. istovremene dok traje jedna traje i druga
4. istih intenziteta
5. djeluju duž istog pravca
6. suprotnog su smjera
7. djeluju na različita tijela



PITANJE BROJ 19

- Nadam se da ste slušali Martu u Sava. Oni su pominjali neku **rezultantnu silu**. Da li znate šta je to rezultantna sila?



ODGOVOR 19

Rezultantna sila ili kratko rezultanta je sila kojom možemo zamijeniti djelovanje dvije ili više sila koje istovremeno djeluju na tijelo



PITANJE BROJ 20

Marta i Savo su pominjali i neku silu otpora sredine. Da li znate da opišete tu silu i od čega zavisi?



ODGOVOR 20

- **Sila otpora** sredine je sila kojom se sredina suprotstavlja kretanju kroz nju.
- Sila otpora sredine zavisi od: brzine kojom se kreće tijelo, od oblika tijela (i dimenzija), od vrste sredine tj, njene gustine i od čeonog presjeka tijela. Pravac sile otpora sredine je pravac sile zemljine teže a smjer je suprotan smjeru kretanja tijela.



PITANJE 21

- Zašto se točak smatra najvećim čovjekovim izumom?



ODGOVOR 21

- Kretanju tijela po podlozi uvijek se suprotstavlja sila trenja. Da bi tijelo održavalo stalnu brzinu potrebno je na njega djelovati vučnom silom onolike jačine kolika je i jačina sile trenja. Za kretanje tijela sa točkovima potrebna je najslabija vučna sila pošto sila trenja kotrljanja od svih sila trenja ima najmanju jačinu.



PITANJE 22

Koju funkciju ima sila trenja pri kretanju pogonskog, a koju pri kretanju nepogonskog točka motornog vozila?



ODGOVOR 22

Sila trenja pogonskog točka je vučna sila, tj. sila koja ubrzava, a sila trenja nepogonskog točka je sila koja se suprotstavlja kretanju, tj. koja usporava.



PITANJE 23

Zbog čega se motorno ulje poslije određenog vremena smatra istrošenim?



ODGOVOR 23

Zbog habanja materijala koji se međusobno taru tokom dužeg vremena ulje se zasiti česticama oba materijala.



PITANJE 24

Zašto se pri proizvodnji reketi za tenis, kompjuterskih miševa i tiganje koristi teflon?



ODGOVOR 24

Teflon je materijal koji u paru sa skoro svim materijalima ima najmanji koeficijent trenja.



PITANJE 25

Zbog čega seljaci pljunu u šake prije nego što dohvate motiku?



ODGOVOR 25

Poboljšavaju prijanjanje ruku i držala, odnosno povećavaju koeficijent trenja mirovanja između ruku i držalja. Isti postupak koriste neki ljudi pri brojanju novca u bankama i pri prelistavanju knjiga.



PITANJE 26

Da li je pri gradnji građevinskih objekata važnija težina, ili sila teže?



ODGOVOR 26

Važnija je težina, jer je to sila kojom tijela deluju na podlogu, a po Zakonu akcije i reakcije, jednaka je sili kojom podloga djeluje na tijela.



PITANJE 27

Kofer leži na podu lifta. Kada lift krene ubrzano naniže sila kojom pritiska podlogu smanji se za 40 N. Da li se poveća ili smanji težina kofera, i za koliko?



ODGOVOR 27

Smanji se za 40 N. Težina je po intenzitetu jednaka sili kojom tijelo pritiska podlogu.



PITANJE 28

Da li sila trenja zavisi od težine tijela? Da li koeficijent trenja zavisi od težine tijela?



ODGOVOR 28

Sila trenja zavisi od težine tela.
Na primer, na ravnoj podlozi koja se ne kreće ubrzano po vertikali ona iznosi $F_{tr} = \mu N$

Koeficijent trenja ne zavisi od težine tijela.



PITANJE 29

Od čega zavisi koeficijent trenja?



ODGOVOR 29

Koeficijent trenja zavisi od osobina dodirnih površina između tijela – od uglačanosti površina i vrsta supstancija od kojih su tijela sagrađena.



PITANJE 30

Pod kojim uslovima je sila trenja između određenog tijela i podloge najveća?



ODGOVOR 30

Sila trenja između tijela i podloge je najveća neposredno pre pokretanja tijela koje miruje na podlozi.





HVALA NA PAZNJI

Vusanovic Manja

