

PREDPONOVITVENI TEST

Tine Golež

Škofijska klasična gimnazija, Ljubljana

OZADJE

Najprej razložimo naslov. S to besedno zvezo je nakazano, da gre za test, ki ga je bilo treba ponoviti, saj je bilo preveč nezadostnih ocen. Prav je, da se v reviji pojavi tudi tak test. Naj bralci presodijo, kaj je odločilno prispevalo k neuspehu: učitelj ali dijaki. Seveda so tudi tokrat dijaki dobili poskusni test kot domačo nalogo. Poskusni test je na spletni strani revije.

Šlo je za drugi letnik, prav za tisti razred, čigar test je bil objavljen v prejšnji številki. Tam opisani preizkus znanja je bil res lahek. A dva meseca prej, ko smo v istem razredu pisali sile, navore in gravitacijo (danes prikazani test), pa dijaki niso bili uspešni.

TEST

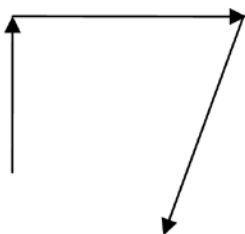
Ni treba posebej poudarjati, da je test natisnjen na list velikosti A3. Na prvi strani so bile naloge 1, 2 in 3, na drugi 4 in 5, na tretji šesta in na četrti sedma naloga. Pri vsakem vprašanju je bilo tako dovolj prostora pod samim vprašanjem za račune in odgovore.

Razred in datum	Ime in priimek	Točke/Ocena
2.č 3. 2. 2012 Kriterij: do 15 (1), 16-18 (2), 19-23 (3), 24-27 (4), 28-32 (5)		

1. Grafično ugotovi rezultanto narisanih sil. Velikost najmanjše narisane sile je 6,0 N. Rezultat zapiši v newtonih in ne v milimetrih ali centimetrih!(3 točke)



2. Računsko ugotovi rezultanto narisanih sil. Najmanjša je velika 2,0 N, ostali dve pa 3,0 N. Eden izmed kotov na sliki je 70 stopinj, en pa 90. (3 točke)



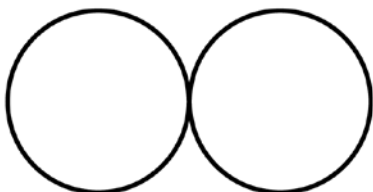
3. Kamen pada navzdol, je le še nekaj centimetrov nad tlemi. Hitrost je tolikšna, da zračni upor ni zanemarljiv, a hkrati kamen še vedno pospešeno pada. Nariši skico in na skici sile, s katerimi kamen deluje na okolico. (2 točki)
4. Lesena palica – dolga je 144 cm – je preluknjana in natakknjena na manjšo okroglo železno palico. Ker je luknja zelo tesna, miruje v vodoravni legi. Središče železne palice je na četrtini dolžine lesene. Masa lesene palice je 3,1 kg. Železna palica je trdno pritrjena v vodoravni smeri, tako da se nikakor ne more premakniti, saj iz navpične stene štrli pravokotno ven.



- a) Kolikšen je navor sile teže lesene palice? Ta navor skuša zavrteti leseno palico. (2 točki)
- b) Ko na desni konec palice obesimo 3,999 kg, se še nič ne zgodi, ko pa obesimo 4,001 kg, se desni del palice zasuče navzdol, medtem ko železna palica še vedno miruje. Kolikšen je največji celotni navor, ki deluje v smeri urinega kazalca? (3 točke)
5. Nariši vse sile, ki delujejo na prof. Goleža. Poimenuj jih. Sile, ne njihovih komponent ali rezultante! (3 točke)



6. Tudi asteroid Hermes je krompirjaste oblike, tako da ga je smiselno obravnavati kot dve krogli, ki sta ena ob drugi. Polmer vsake krogle je 8,3 km.

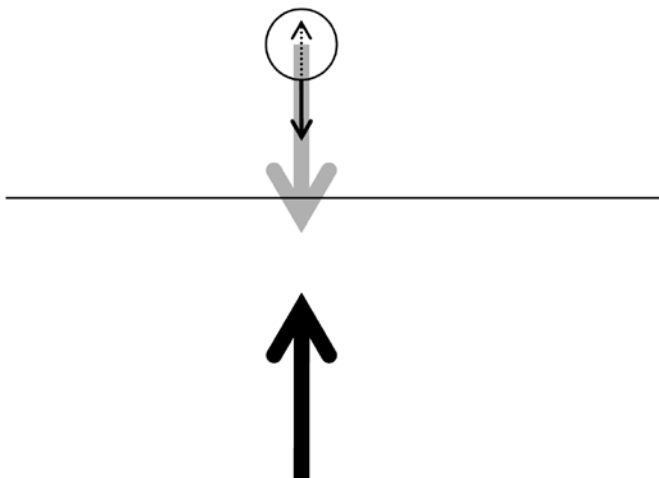


- Gostota kamnin asteroida je $4,6 \text{ kg/dm}^3$. Prostornina krogle je $V = 1,33 \cdot \pi r^3$. Kolikšna je masa celotnega asteroida? (2 točki)
 - Na skrajnem desnem koncu asteroida je astronaut, masa astronauta je 90 kg. S kolikšno silo ga celotni asteroid privlači? (2 točki)
 - Kolikšen je gravitacijski pospešek na skrajnem desnem koncu asteroida, kjer je astronaut? (2 točki)
 - Astronavt poskoči v smeri pravokotno na tla, na katerih stoji. Na asteroidu pristane spet čez 2 minuti. S kolikšno začetno hitrostjo je poskočil? (2 točki)
7. Stol je na tleh. Odrinemo ga. Ko se zaustavlja, se mu v dveh desetinkah sekunde hitrost zmanjša za 0,50 m/s.
- S kolikšnim pospeškom (pojemkom) se zaustavlja? (2 točki)
 - Masa stola je 6,7 kg. Kolikšna je rezultanta sil, ki deluje na stol med ustavljanjem? (2 točki)
 - Kolikšna je sila trenja, ki deluje na stol med ustavljanjem? (2 točki)
 - Kolikšen je koeficient trenja med stolom in podlago? (2 točki)

KOMENTAR

Prvo nalogo je prav rešilo kar 78 % dijakov. Pričakovano je bila druga zahtevnejša. Povsem pravilno je nanjo odgovorilo le 37 % dijakov.

Pri tretji nalogi bi bila morda najlažja pot, da najprej narišemo sili, ki delujeta na kamen. To sta sila teže in sila zračnega upora. Ker še vedno pospešeno pada, mora biti sila zračnega upora manjša od sile teže. Potem pomislimo na 3. Newtonov zakon in sile ustrezno obrnemo. Sila, s katero kamen odriva zrak, ima prijemališče kar v isti točki kot sila, s katero zrak zaustavlja kamen. Sila, s katero kamen privlači Zemljo, pa spada nekam pod tla; pravzaprav v središče Zemlje, a ker je tam ne moremo narisati, jo narišemo bolj blizu tal. Iskani sili sta na skici narisani kot tanek črn vektor navzdol in debel navzgor. (Sile so iz sveta domišljije, zato ni nič narobe, če sega sila teže tudi pod površje Zemlje.)



Nalogo je povsem pravilno rešila le četrtnina dijakov.

Četrta a naloga je nekoliko nenavadna, vendar preprosta. Ponavadi računamo pri mere, ko je vsota navorov enaka nič, tokrat pa nas zanima velikost navora. Dve tretjini dijakov s tem vprašanjem ni imelo težav. A že podvprašanje b je bilo (pre)trd oreh za mnoge dijake, saj jih je le četrtnina odgovorila povsem prav; in vendar je bilo treba le seštetati dva navora, navor sile teže in navor tovora.

Slika pri 5. nalogi je sličica iz filma, ki smo ga gledali pri pouku. Šlo je za moj tek okoli ovinka. Filmček smo projicirali na tablo in prav to sliko potem ustavili na tabli in jo obravnavali. Ugotovili smo, da je rezultanta vseh sil obrnjena proti središču kroženja. Posebej smo poudarili, da centripetalna sila ni neka dodatna sila; je le IME, NAZIV, ki ga damo rezultanti vseh zunanjih sil, kadar gre za (enakomerno) krožeče telo. Morda je šlo tudi za zavajanje; naloga je bila vredna tri točke in so nekateri mislili, da je pač treba narisati tri sile. Pravilen odgovor sta le sila teže in sila ceste. Nič ni narobe, če je vprašanje zastavljeno v množini. Dijak naj ne išče rešitve glede na točkovnik ali množinsko obliko v vprašanju! Tu je bilo le 22 % povsem pravih odgovorov.

Rezultate 6. naloge zapišimo v tabelo:

vprašanje	a	b	c	d
odstotek povsem pravih odgovorov	30	11	33	4

Med poukom smo obravnavali tudi asteroid Eros, saj je prav tedaj potoval precej blizu našega planeta. V prvem približku smo dejali, da je Eros kot nekak krompir (kifeljčar). Za približek smo ga nadomestili z dvema krogla in kot tak je postal obvladljiv z gravitacijskim zakonom. Očitno pa so dijaki preveč mislili, da je omemba Erosa le popestritev pouka. Pred testom sem jih posebej opozoril (saj sem vedel, kaj bo v testu ...), naj si prav

vse dobro pogledajo, kar smo obravnavali. Očitno niso, saj so bili rezultati pri tej nalogi res slabi. Žalostno je, da je celo računanje mase asteroida bilo tako neuspešno. Vsekakor dijaki premalo vadijo računanje z velikimi vrednostmi, ki so pri nalogah iz gravitacije precej pogoste.

Tudi rezultate 7. naloge zapišimo kar v tabelo:

vprašanje	a	b	c	d
odstotek povsem pravih odgovorov	81	70	48	41

Naloga kaže primerno zahtevnost; prvi dve vprašanji sta bili lahki za večji del razreda, medtem ko sta zadnji vprašanji pokazali, ali dijak v resnici razume 2. Newtonov zakon in trenje (v povezavi z neenakomernim gibanjem).

REŠITVE

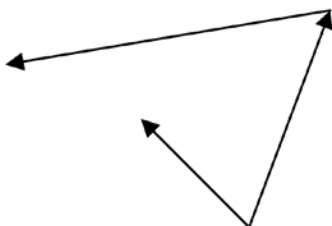
- $F = 15,2 \text{ N}$ (Zaradi grafičnega pristopa je lahko tudi nekaj desetink več ali manj.)
- $F = 2,14 \text{ N}$
- Je razložena v besedilu.
- a) $M = 10,9 \text{ m} \cdot \text{N}$
b) $M = 53,2 \text{ m} \cdot \text{N}$
- Sila teže in sila podlage, ki kaže v poševni smeri v desno.
- a) $m = 2,2 \cdot 10^{16} \text{ kg}$
b) $F = 1,07 \text{ N}$
c) $g = 0,012 \text{ ms}^{-2}$
d) $v = 0,72 \text{ m/s}$
- a) $a = -2,5 \text{ m/s}^2$
b) $F = 16,8 \text{ N}$ (lahko tudi $16,7 \text{ N}$)
c) $F = 16,8 \text{ N}$ (lahko tudi $16,7 \text{ N}$)
d) $k_t = 0,25$ (ali $0,26$; koeficienta trenja še na dve mesti ni priporočljivo pisati, kaj šele na tri)

PONOVITVENI TEST

Bralce gotovo zanima, v kolikšni meri se je ponovitveni test razlikoval od prvotnega. Vsekakor je prav, da ne gre za povsem enake naloge, ki imajo le druge številske vrednosti. Uspeh pri ponovitvenem test je bil boljši, podrobnejših podatkov nimam.

ponovitveni test	Ime in priimek	Točke/Ocena
2.č 29. 2. 2012 Kriterij: do 15 (1), 16-18 (2), 19-23 (3), 24-27 (4), 28-32 (5)		

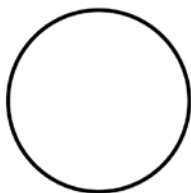
1. Rezultanta narisanih sil je 22 N. Grafično ugotovi, kolikšna je največja izmed teh treh sil. (2 točki)



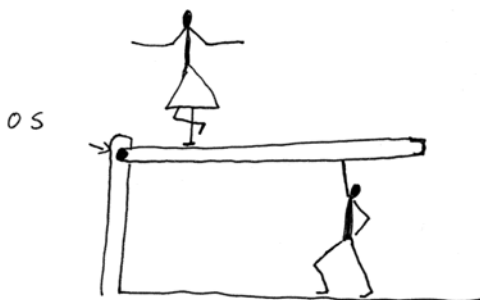
2. Računsko ugotovi, kolikšna je rezultanta narisanih sil. Velike so 3 N, 4 N in 5 N, oba ostrata sta 37° . Slika je le skica, tako da koti in dolžine niso pravi. Najmanjša sila predstavlja silo 3 N, srednja 4 N in najdaljša 5 N. (2 točki)



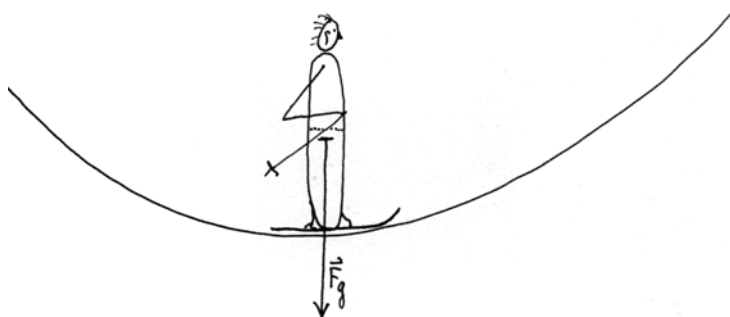
3. V nekem osončju je le eno sonce, en planet in ena luna, ki kroži okoli planeta. Na sliki je rezultanta sil, ki delujejo na luno. Nariši silo, s katero luna privlači sonce, in silo, s katero luna privlači planet. Prijemališči, velikosti in smeri narisanih sil pravilno nariši! Sonce je največje.



4. Na vrtljivem drogu je cirkuška artistka. Stoji na dveh sedminah dolžine droga od osišča. Akrobat podpira drog, da se ne zasuje navzdol. Podpira ga na petih osminah dolžine od osišča. Masa artistke je 61 kg, masa droga pa 21 kg.
- a) S kolikšno silo akrobat podpira drog? Podpira ga v smeri navpično navzgor. (3 točke)



- b) Kolikšna je sila osišča na drog? (3 točke)
5. Smučar je ravno na dnu kotanje, njegova hitrost je precej velika. Sila teže je že narisana. Nariši in poimenuj še ostale sile, ki delujejo na smučarja. Pazi na velikosti, smeri in prijemališča sil. (2 točki)



6. Satelit kroži okoli Zemlje. Obhodni čas satelita je 200 minut.
- a) Kako daleč je satelit od središča Zemlje? (2 točki)
- b) Kolikšna je hitrost satelita? (2 točki)
7. Polmer Lune je 1740 km, gravitacijski pospešek na površju pa $1,62 \text{ m/s}^2$. Gravitacijska konstanta je $6,67 \cdot 10^{-11} \dots$ (enoto ugotovi sam). Kolikšna je masa Lune? (4 točke)
8. Po vodoravni podlagi in v vodoravni smeri vlečemo sanke. Gibljejo se premo in enakomerno. Masa sank je 7,8 kg, vlečna sila je 8,6 N.
- a) Kolikšen je koeficient trenja? (2 točki)

- b) Na sanke sede otrok z maso 18 kg. Še vedno se gibljejo premo in enakomerno. Kolikšna je sedaj vlečna sila? (2 točki)
- c) Otrok se je naveličal enakomerne vožnje, zato povečamo hitrost. Pri tem je nekaj časa prisoten konstanten pospešek $0,85 \text{ m/s}^2$. Kolikšna je bila vlečna sila med pospeševanjem? (2 točki)
- d) Skiciraj sanke in nariši silo, s katero med gibanjem tla delujejo na sanke. Sanke se gibljejo v desno. Ne zanimajo nas komponente te sile, pač pa le ta sila. Na sliki bo torej en sam vektor. (2 točki)

SKLEPNE MISLI

Če je le mogoče, je smiselno pisati enak test v več paralelkah. Žal sem lani učil le en drugi letnik, tako da nisem mogel primerjati uspeha pri testu. Po vseh izkušnjah preteklih let imam občutek, da razred v celoti ni kaj dosti nad povprečjem, prej obratno. Čeprav skuša učitelj obdržati neko raven zahtevnosti, pa ga vsaka ponovitev testa malo obrusi. Bralci lahko sami presodijo, če se je – glede na test v prejšnji številki, ki so ga pisali dva meseca po tu predstavljenem testu – tudi pri meni to zgodilo.

Vsekakor ostaja vabilo bralcem odprto: še naprej čakamo na vaše pripevke o pisnem preverjanju znanja. Če tudi sami sestavite avtorski test in o njem po pisanju še malo razmislite, imate že gradivo za svoj prispevek. Ni potrebno, da bi bil razmislek tako zasnovan, kot je tu prikazano, ni pa narobe, če je. Vsak bo pač poudaril stvari in pogled, ki se mu zdi pomemben. Vsekakor pa bomo šele z več avtorji rubriko spravili na pravi tir. Vabljeni!