

PISNI PREIZKUS ZNANJA O GIBANJU, 9. razred OŠ

Marjeta Lavrih

Osnovna šola Medvode

OZADJE

Po desetih letih sem zopet začela poučevati fiziko. V tem času sem poučevala le matematiko, fiziko je učil kolega. Spoznavam, da je veliko sprememb, predvsem: nov učni načrt, večja in pestrejša izbira učbenikov, več zbirk nalog in delovnih zvezkov, nova didaktična sredstva, boljša tehnična opremljenost za predstavitev gradiva, internet kot stalni spremljevalec pouka. Bila sem zasuta z množico novosti in morala sem hitro presoditi, kaj je koristno, uporabno, najboljšo. Navsezadnje si v razredu le sam tisti, ki moraš dirigirati svojemu orkestru tako, da iz njega izvabiš največ. Iz množice literature, ki ti je na voljo, vzameš tisto, ki se ti zdi najboljša.

Verjetno bi se strinjali z mano, da je najboljši učbenik tisti, ki bi ga napisal sam. Po krajšem času verjetno tudi z njim ne bi bil zadovoljen. Ravno tako je tudi s preizkusi znanja. Vsi se sprašujemo, ali sem sestavil primernega, prezahtevnega, preveč enostavnega. Mislim, da bo objava pisnih preizkusov znanja v reviji Fizika v šoli marsikomu v pomoč, za primerjavo v pozitivnem smislu, seveda.

Predstavljam preizkus znanja, ki sem ga izvedla v 9. a in 9. b razredu po koncu obravnave poglavja O gibanju.

Paralelki sta pisali isti preizkus znanja, druga za drugo. Pretoka informacij ni bilo, saj sem učence zadržala v razredu do konca odmora. Vsi učenci so pisali isti preizkus. Imamo dovolj velike učilnice, da lahko vsak učenec sedi v svoji klopi in prepisovanje ni mogoče. Uporabljali so lahko le pisalo, svinčnik, radirko in ravnilo. Žepnega računalnika nisem dovolila. Menim, da naloge v pisnem preizkusu znanja ne smejo biti računsko tako zahtevne, da bi morali uporabljati žepni računalnik. Učenci se seveda z mojo prepovedjo uporabe žepnega računalnika ne strinjajo.

Preizkus znanja je bil sestavljen iz različnih nalog. Učenci so morali vstavljati pravilne odgovore, zapisati primere iz vsakdanjega življenja, dopolniti tabelo in računati. Šesta naloga je bila daljša. Pri njej so morali strniti znanje o enakomernem in neenakomernem gibanju. Podatke so morali zapisati v tabelo, izračunati pospeške in poti ter vrednosti predstaviti v grafu. Želela sem, da učenci že iz grafa razberejo vrsto gibanja. Zadnji dve nalogi sta vključevali poglavje O sili, masi in pospešku.

Preizkus znanja je bil natisnjen na A3-formatu, tako da so imeli učenci dovolj prostora za pisanje in računanje.

Pri vrednotenju nisem imela težav, ker sem sestavila jasen in podroben točkovnik. Učenci niso imeli niti vprašanj niti pripomb.

Po končanem vrednotenju sem z učenci naredila temeljito analizo rezultatov in po-pravo vseh nalog.

PREIZKUS ZNANJA

| | |
|-----------------|-----------------|
| Ime in priimek: | Dosežene točke: |
| Datum: | Ocena: |

Kriterij: 2 (13,5–17,5 točk), 3 (18–22 točk), 4 (22,5–26,5 točk), 5 (27–30 točk)

Fizika 9. razred Preizkus znanja Gibanje

_/2 točki

1. Spremembo hitrosti opazovanega telesa v časovni enoti imenujemo _____. Če se opazovanemu telesu hitrost manjša, ima pospešek _____ predznak. Pospešek je posledica delovanja vseh zunanjih _____ na opazovano telo. Pospešek se ne spreminja pri _____ gibanju.

_/2 točki

2. Napiši dva primera, kjer se opazovanemu telesu zmanjšuje hitrost.

1. _____
2. _____

_/3 točke

3. Pretvori:

- 90 km/h = _____ m/s
- 13 m/s = _____ km/h
- 0,7 km/s = _____ m/s

_/4 točke

4. Izpolni tabelo.

| Količina | Oznaka količine | Oznaka osnovne enote |
|----------|-----------------|----------------------|
| pot | | |
| | t | |
| | | m/s |
| pospešek | | |

_/4 točke

5. Vlaku začne voziti enakomerno pospešeno in v 2 minutah doseže hitrost 36 km/h. Izračunaj pospešek! Kolikšno pot prevozi v tem času?

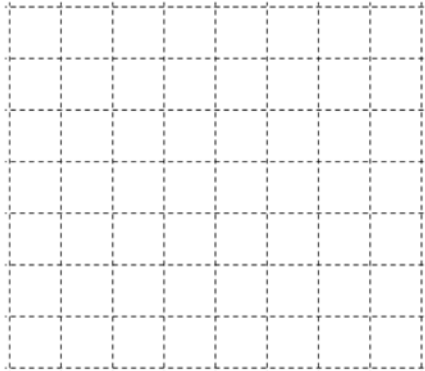
_/7 točk

6. Avto je speljal z mesta in po 4 sekundah dosegel hitrost 44 m/s. S to hitrostjo je vozil potem še 24 sekund. V naslednjih 12 sekundah je zmanjšal hitrost na 32 m/s. S to hitrostjo je vozil še 8 sekund, nato se je v 4 sekundah ustavil.

Podatke zberi v tabelo.

Nariši graf hitrosti v odvisnosti od časa.

Izračunaj posamezne pospeške in pot, ki jo je prevozil.



_/4 točke

7. Avtomobil z maso 800 kg začne zavirati pri hitrosti 72 km/h in se ustavi po 80 m. Koliko časa je zaviral? Kolikšen je bil pojemek avtomobila?
Kolikšna rezultanta sil je delovala med ustavljanjem?

_/4 točke

8. Vagonček z maso 2 kg vlečeš tako, da drsi po mizi premo in enakomerno proti levi. Gibanje vagončka zavira sila trenja $F_{tr} = 5\text{ N}$.
- Poimenuj in nariši sile na vagonček ter določi njihove velikosti.
 - Merilo: 1 cm pomeni 10 N.
 - Zapiši pogoj za enakomerno gibanje vagončka.

REŠITVE

1. pospešek, negativen, sil, premo enakomernem
Za vsak pravilen odgovor je učenec dobil 0,5 točke.

2. individualne rešitve

Za pravičen primer je dobil 1 točko.

3. 25 m/s, 46,8 km/h, 700 m/s

Za pravilno rešitev je dobil 1 točko.

4.

| Količina | Oznaka količine | Oznaka osnovne enote |
|----------|-----------------|----------------------|
| pot | s | m |
| čas | t | s |
| hitrost | v | m/s |
| pospešek | a | m/s ² |

Vsak pravičen odgovor prinese 0,5 točke.

5. $a = 0,083 \text{ m/s}^2 = 1080 \text{ km/h}^2$

$$s = 600 \text{ m} = 0,6 \text{ km}$$

Prvi del naloge prinaša 2 točki, drugi tudi 2 točki.

6. $s_1 = 88 \text{ m}$, $s_2 = 1056 \text{ m}$, $s_3 = 456 \text{ m}$, $s_4 = 256 \text{ m}$, $s_5 = 64 \text{ m}$, $s = 1920 \text{ m}$

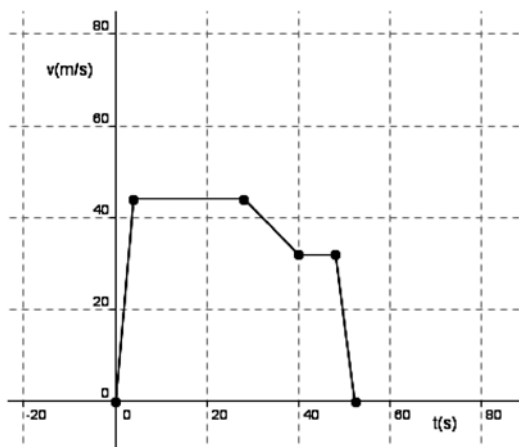
$$a_1 = 11 \text{ m/s}^2, a_3 = -1 \text{ m/s}^2, a_5 = -8 \text{ m/s}^2$$

TABELA:

| | | | | | | |
|---------|---|----|----|----|----|----|
| t (s) | 0 | 4 | 28 | 40 | 48 | 52 |
| v (m/s) | 0 | 44 | 44 | 32 | 32 | 0 |

Podatki, zapisani v tabelo, prinašajo 1 točko, pravilno narisani graf 2 točki, izračun pospeška 0,5 točke in pot 2,5 točke.

GRAF:



7. $t = 8 \text{ s}$, $a = 2,5 \text{ m/s}^2$, $F = 2000 \text{ N}$

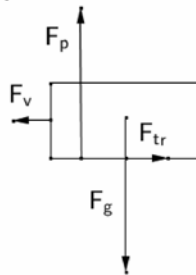
Pravilno upoštevanje enot in izračun časa prineseta 2 točki, 1 točko dobi za izračun pospeška in četrto točko za rezultanto sil. Ker gre za vezano nalogo, dobi učenec 3 točke, če je izračunal napačen čas, potem pa s to rešitvijo pravilno računal naprej.

8. Delujejo: gravitacijska sila, sila podlage, vlečna sila in sila trenja.

Vsota vseh sil, ki delujejo na vagonček, je enaka nič.

Za pravilno poimenovanje sil dobi učenec 1 točko. Pravilno narisane sile v zapisanem merilu prineseta 2 točki, pravilno zapisan pogoj pa 1 točko.

$$F_g = 20 \text{ N}$$



REZULTATI

V tabeli so predstavljeni rezultati učencev obeh paralelek po posameznih nalogah, skupno število točk, odstotek ter končna ocena.

Tabela 1: Rezultati pisnega preizkusa znanja za oba oddelka

| | naloga / maksimalne točke | | | | | | | | | vsota | odstotki | ocena |
|--------|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------|-------|----------|-------|
| | Naloga 1 | Naloga 2 | Naloga 3 | Naloga 4 | Naloga 5 | Naloga 6 | Naloga 7 | Naloga 8 | | | | |
| učenec | 2 t | 2 t | 3 t | 4 t | 4 t | 7 t | 4 t | 4 t | | | | |
| U1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 7 | 3 | 4 | 29 | 97 % | 5 | |
| U2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 6 | 3 | 4 | 27 | 90 % | 5 | |
| U3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 7 | 3 | 4 | 29 | 97 % | 5 | |
| U4 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 6,5 | 4 | 4 | 29,5 | 98 % | 5 | |
| U5 | 1,5 | 2 | 3 | 4 | 1 | 5 | 2 | 3 | 21,5 | 72 % | 3 | |
| U6 | 2 | 2 | 2 | 1,5 | 0 | 5 | 3 | 3 | 18,5 | 62 % | 3 | |
| U7 | 2 | 2 | 2 | 2,5 | 0 | 2 | 0 | 3 | 13,5 | 45 % | 2 | |
| U8 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 6,5 | 4 | 3,5 | 26 | 87 % | 4 | |
| U9 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 0,5 | 4 | 4 | 20,5 | 68 % | 3 | |
| U10 | 2 | 2 | 3 | 4 | 2 | 4 | 0 | 1 | 18 | 60 % | 3 | |
| U11 | 2 | 2 | 3 | 4 | 1 | 5,5 | 0 | 4 | 21,5 | 72 % | 3 | |

| | naloga / maksimalne točke | | | | | | | | | | |
|--------|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|----------|-------|
| | Naloga 1 | Naloga 2 | Naloga 3 | Naloga 4 | Naloga 5 | Naloga 6 | Naloga 7 | Naloga 8 | vsota | odstotki | ocena |
| učenec | 2 t | 2 t | 3 t | 4 t | 4 t | 7 t | 4 t | 4 t | | | |
| U12 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 6 | 0 | 4 | 24 | 80 % | 4 |
| U13 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 4 | 4 | 4 | 23 | 77 % | 4 |
| U14 | 2 | 2 | 2 | 4 | 3 | 7 | 0 | 4 | 24 | 80 % | 4 |
| U15 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 26 | 87 % | 4 |
| U16 | 2 | 2 | 3 | 4 | 2 | 4,5 | 3 | 4 | 24,5 | 82 % | 4 |
| U17 | 2 | 2 | 3 | 4 | 2 | 5 | 0 | 1 | 19 | 63 % | 3 |
| U18 | 1 | 2 | 3 | 2,5 | 1 | 5,5 | 0 | 2 | 17 | 57 % | 2 |
| U19 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | 3 | 1 | 0 | 11 | 37 % | 1 |
| U20 | 2 | 2 | 0 | 3,5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 8,5 | 28 % | 1 |
| U21 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 7 | 4 | 4 | 30 | 100 % | 5 |
| U22 | 1 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 7 | 23 % | 1 |
| U23 | 1,5 | 1 | 1 | 1,5 | 1 | 2,5 | 0 | 2 | 10,5 | 35 % | 1 |
| U24 | 0,5 | 2 | 0 | 1 | 1 | 2,5 | 0 | 1 | 8 | 27 % | 1 |
| U25 | 1,5 | 2 | 0 | 4 | 0 | 1,5 | 0 | 0 | 9 | 30 % | 1 |
| U26 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 7 | 3 | 4 | 29 | 97 % | 5 |
| U27 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5,5 | 3 | 4 | 27,5 | 92 % | 5 |
| U28 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 6,5 | 3 | 4 | 27,5 | 92 % | 5 |
| U29 | 2 | 1 | 3 | 4 | 1 | 5,5 | 2 | 4 | 22,5 | 75 % | 4 |
| U30 | 2 | 1 | 2 | 4 | 1 | 2,5 | 1 | 0 | 13,5 | 45 % | 2 |
| U31 | 2 | 2 | 2 | 3,5 | 1 | 0 | 0 | 4 | 14,5 | 48 % | 2 |
| U32 | 1,5 | 2 | 2 | 3,5 | 2 | 0,5 | 2 | 1 | 14,5 | 48 % | 2 |
| U33 | 2 | 2 | 2 | 4 | 3 | 5,5 | 3 | 4 | 25,5 | 85 % | 4 |
| U34 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3,5 | 6 | 3 | 4 | 27,5 | 92 % | 5 |
| U35 | 1,5 | 2 | 3 | 3,5 | 2 | 2 | 0 | 3 | 17 | 57 % | 2 |
| U36 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 6 | 3,5 | 4 | 25,5 | 85 % | 4 |
| U37 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3,5 | 4,5 | 0 | 0 | 19 | 63 % | 3 |
| U38 | 2 | 1 | 2 | 4 | 4 | 6 | 0 | 4 | 23 | 77 % | 4 |
| U39 | 2 | 1 | 3 | 4 | 2 | 6 | 3 | 3,5 | 24,5 | 82 % | 4 |
| U40 | 1,5 | 2 | 3 | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 13,5 | 45 % | 2 |

Analiza vseh rezultatov

Rezultati v obeh oddelkih so bili pričakovani. V 9. a razredu je porazdelitev učencev po sposobnostih enakomernejša, kar je razvidno tudi iz doseženih ocen. V 9. b razredu so odstopanja tako v pozitivno kot v negativno smer. V 9. a razredu je bilo na razpolago nekaj več ur in smo lahko bolj utrdili znanje, kar je gotovo pripomoglo k boljšemu rezultatu. V 9. b je nekaj ur odpadlo zaradi različnih dejavnosti, kar se bo seveda med šolskim letom spremenilo, saj smo pri načrtovanju pozorni na to, da so dnevi dejavnosti enakomerno porazdeljeni med vse delovne dni v tednu.

Tabela 2: Frekvenčna porazdelitev ocen

| razredi ocen | ocene 9. a in 9. b | ocene 9. a | ocene 9. b |
|--------------|--------------------|------------|------------|
| 1 | 6 | 2 | 4 |
| 2 | 7 | 2 | 5 |
| 3 | 7 | 6 | 1 |
| 4 | 11 | 6 | 5 |
| 5 | 9 | 4 | 5 |

Analiza rezultatov posameznih nalog

Tabela 3: Statistična analiza posameznih nalog pisnega preizkusa

| Doseženo število točk | Naloga 1 | Naloga 2 | Naloga 3 | Naloga 4 | Naloga 5 | Naloga 6 | Naloga 7 | Naloga 8 |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| maksimalno | 2,00 | 2,00 | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 7,00 | 4,00 | 4,00 |
| minimalno | 0,50 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| aritmetična sredina | 1,84 | 1,88 | 2,38 | 3,45 | 2,10 | 4,33 | 1,71 | 2,83 |
| mediana | 2,00 | 2,00 | 3,00 | 4,00 | 2,00 | 5,00 | 2,00 | 4,00 |
| modus | 2,00 | 2,00 | 3,00 | 4,00 | 1,00 | 6,00 | 0,00 | 4,00 |
| st. odklon | 0,34 | 0,33 | 0,94 | 0,92 | 1,37 | 2,21 | 1,61 | 1,53 |
| % RSD | 19 % | 18 % | 40 % | 27 % | 65 % | 51 % | 94 % | 54 % |

1. naloga

Iz rezultatov je razvidno, da pri 1. nalogi ni bilo težav in je večina učencev pravilno vstavila manjkajoče besede.

2. naloga

To nalogo so učenci najboljše rešili. Le štirje učenci niso napisali še enega pravilnega primera. Večina učencev razlikuje, ali gre za povečevanje ali zmanjševanje hitrosti.

3. naloga

Večina učencev zna pretvoriti eno enoto v drugo in uporabiti zvezo med km/h in m/s,

ki smo jo izpeljali pri pouku. Le nekaj učencev tega ni naredilo pravilno. Ti učenci imajo težave tudi pri pretvarjanju osnovnih enot.

4. naloga

Naloga zahteva poznavanje osnovnih enot in količin. Nekateri učenci imajo težave, saj ne ločijo med samo količino in njeno osnovno enoto. Če je učenec zapisal drugo in ne osnovne enote, ni dobil točke.

5. naloga

Pri tej nalogi so morali učenci izračunati pospešek in pot pri enakomerno pospešenem gibanju, če je začetna hitrost enaka nič. Paziti so morali tudi na to, da so enote ustrezno spremenili. Naloga ni zahtevala navedbe enote, v kateri je treba zapisati pospešek in pot. Učenci so imeli težave pri pretvarjanju enot, pri samem računanju pa ne. Večina je tudi upoštevala, da gre za enakomerno pospešeno gibanje, in so računali pot kot produkt povprečne hitrosti in časa.

6. naloga

Naloga je bila daljša in sestavljena iz več korakov. Najprej so morali učenci zapisati podatke v tabelo. Iz dobljenih podatkov je bilo potrebno narisati graf hitrosti v odvisnosti od časa. Učenci so morali ustrezno nanesti količine na abscisno in ordinatno os. Pospeške so morali izračunati na tistih odsekih, na katerih je bilo gibanje enakomerno pospešeno. Iz rezultatov vidimo, da veliko učencev zna razbrati že iz grafa, ali gre za enakomerno gibanje ali enakomerno pospešeno gibanje. Pri pouku smo eksperimentalno izvedli poizkuse tako za enakomerno kot za neenakomerno gibanje in seveda naredili histograme. Uporabili smo brnač za merjenje časa. Mislim, da je to veliko pripomoglo k razumevanju in dobremu rezultatu. Nekaj težav so imeli učenci pri računanju poti na posameznih odsekih. Pri enakomernem gibanju ni bilo težav, tudi ne pri računanju poti pri enakomerno pospešenem gibanju, če je končna ali začetna hitrost enaka nič. Težava je bila pri računanju, kjer je avto že vozil z neko hitrostjo. To pomeni, da bom v prihodnje morala to bolj poudariti.

7. naloga

Pri tej nalogi je bil visok odstotek relativnega standardnega odklona, kar pomeni, da je en del učencev nalogo uspešno rešil, drugi del pa slabo. Nekateri učenci naloge niso razumeli in je niso niti poskusili reševati. Posamezni učenci niso bili pozorni na to, da gre za enakomerno pospešeno gibanje, in so računali čas zaviranja, kot da gre za enakomerno gibanje. Ker se je naloga potem navezovala naprej, sta bila tako pospešek kot rezultanta vseh sil, ki je delovala med zaviranjem, seveda napačna.

8. naloga

Večina učencev je pravilno zapisala zunanje sile, ki delujejo na opazovano telo. Težave so imeli pri risanju sil in seveda pri upoštevanju zapisanega merila. Nekateri pri risanju sil tudi niso upoštevali pravih prijemaščil sil. To bo treba v prihodnje bolj ponoviti in utrditi. Večina učencev je pravilno zapisala pogoj za enakomerno gibanje vagončka.

SKLEP

Rezultati pisnega preizkusa znanja so bili pričakovani in sem bila z njimi zadovoljna. En teden pred pisnim preizkusom znanja sem izvedla pisno preverjanje znanja. Tako so imeli tisti učenci, ki so pripravljeni delati, še eno možnost več, da se dobro pripravijo. Nekatere naloge so bile podobne, ne pa vse. In rezultati so pokazali ravno to: nedelavnim učencem tudi pravilno rešen preizkus znanja, ki bi ga dobili v roke en teden prej, ne bi pomagal.

Napake pri posameznih nalogah so pokazale, kaj je treba narediti in izboljšati v prihodnje. Na te pomanjkljivosti sem opozorila že pri posameznih nalogah.

Izkaže se, da si pri delu najbolj uspešen takrat, ko učenci stvar, o kateri razlagaš, tudi vidijo. Še najbolj je, da jo sami tudi preizkusijo, zato je pri pouku najboljše izvajati čim več eksperimentalnega dela, seveda če so za to dane možnosti in čas.

Del učencev je težko motivirati za delo, in to ne le pri fiziki. To vemo vsi. Razveseljivo pa je, da je večina učencev pripravljena delati in seveda sodelovati pri pouku. Naloge so bile bolj standardnega tipa in so vključevale tako temeljne učne vsebine kot tudi nadgradnjo. Žal mi je, da za učence, ki bi želeli pridobiti več znanja, ni več na razpolago ur dodatnega pouka, vsaj pri nas ne.