

PRESEK

List za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje

ISSN 0351-6652

Letnik 1 (1973/1974)

Številka 2

Strani 87-90

Tomaž Skulj:

KAKO REŠIŠ FIZIKALNO NALOGO

Ključne besede: fizika.

Elektronska verzija: <http://www.presek.si/1/1-2-Skulj.pdf>

© 1973 Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije

© 2010 DMFA - založništvo

Vse pravice pridržane. Razmnoževanje ali reproduciranje celote ali posameznih delov brez poprejšnjega dovoljenja založnika ni dovoljeno.

KAKO REŠIŠ FIZIKALNO NALOGO

Tomaž Skulj

NALOGO MORAŠ RAZUMETI!

NAPIŠI DANO IN ISKANO. NARIŠI SKICO!

Besedilo naloge preberi večkrat, dokler naloge popolnoma ne razumeš. Izpiši si vse podatke! Pri tem uporabi ustaljene simbole za količine. Prepričaj se, da nisi kakega podatka izpustil. Če je treba, pretvori enote, tako da so enote vseh količin ubrane z mednarodnim sistemom enot. Nariši skico in vnesi vanjo vse podatke! Za izbrano količino uporabi isti simbol pri podatkih, na skici in v računu. Če je treba, skiciraj še podrobnosti. Skica mora biti pregledna, dovolj velika in jasna. Ponovno jo nariši, če je slaba. Včasih k razumevanju pripomorejo prostorske skice.

Posebej označi, katere količine so znane in katere iščeš! Popolnoma jasno mora biti, kaj iščeš, kaj je neznano, kaj je treba določiti. Tudi to vneseš v skico.

POIŠČI ZVEZO MED ISKANIM IN DANIM.

NAREDI NAČRT ZA REŠEVANJE NALOGE.

Premisli, v katera področja sodijo pojavi v nalogi. Spomni se količin in pojmov, ki so v nalogi in poišči zakone, izreke, enačbe, ki jih povezujejo. Če takoj ugotoviš zveze med količinami, jih napiši in skušaj iskano količino izračunati.

Če ne najdeš zveze, se spomni, ali si tako ali podobno nalogo že videl. Še enkrat premisli, kaj iščeš in poskusi najti znano nalogo, ki vsebuje to ali podobno neznanko.

Našel si nalogo, ki je podobna tvoji. Naloga je rešena. Ali lahko uporabiš rezultat ali metodo, način reševanja? Ali lahko z majhnimi spremembami v svoji nalogi uporabiš rešeno nalogo? Ali lahko nalogo drugače zastaviš in jo rešiš?

Če nikakor ne moreš rešiti naloge, reši najprej podobno lažjo nalogo. Ali znaš rešiti del naloge ali poenostavljeno nalogo? Ali lahko najdeš drugačne podatke, s katerimi bi se ti zdela naloga lažje rešljiva? Ali lahko spremeniš neznano ali znano tako, da boš lažje našel zvezo med novo neznanko in novimi podatki? Ali lahko uporabiš izkušnje, ki si jih pri tem dobil? Spet se spomni fizikalne vsebine problema in še enkrat preudari, ali si res izkoristil vse, kar je dano v nalogi in ali ti je res jasno, kaj iščeš?

Če še sedaj ne znaš naloge rešiti, še enkrat prouči vso snov, ki je z njo v zvezi in se naloge loti ponovno!

Končno se ti je posrečilo najti zvezo med iskanim in danim.

IZVRŠI NAČRT.

REŠI NALOGO, TO JE, ZAPIŠI ZVEZO MED ISKANIM IN DANIM.

Najprej poskusi predvideti, kakšen bo rezultat. Ali rešuješ nalogo po svojem načrtu? Kontroliraj vsako stopnjo izvrševanja načrta. Vsaka stopnja mora biti pravilna! Lahko to dokažeš?

Zveze med fizikalnimi količinami napiši s simboli in nalogo izpelji do rešitve samo z njimi. Rešitev napiši popolnoma sploš-

no samo s simboli. Na kraju vstavi podatke. Vse podatke vstavi v končno enačbo hkrati. V enačbi ne smeš mešati fizikalnih simbolov in številskih podatkov. Najbolje je, da merska števila napišeš v obliki produkta enocelomestnega števila ter desetišne potence. Tako boš lažje računal. Rezultat najprej oceni, tako da določiš red velikosti, nato ga natančneje izračunaj!

PREVERI DOBLJENO REŠITEV.

Ali lahko preskusiš rezultat? Ali lahko dobiš rezultat še na kakšen drugačen način, po neodvisni drugi poti? Ali lahko rezultat dobiš na pamet? Ali je rezultat smiseln, je fizikalno smiseln? Ali si tak rezultat pričakoval? Ali so enote prave? Ali obstajajo mejni primeri problema? Preizkusi ali se ujemajo z dobljenim rezultatom!

Če je vse prav, potem je naloga rešena!

ZAPOMNI SI REŠEVANJE.

Ali lahko reševanje in rezultat uporabiš še pri kakšni drugi nalogi? Ali znaš rešiti nalogo tako, da zamenjaš dano in iskano?

Ali lahko sestaviš podobno težjo nalogo in jo rešiš? Pri tem uporabi vse, kar si se pri reševanju naučil! Poskusi sestaviti in rešiti še drugačne naloge upoštevajoč okolnosti, ki si jih prej zanemaril!

Preskusimo, kaj smo se naučili in rešimo tole nalogo:

Kroglico spustimo, da prosto pada. V določenem trenutku je hitrost kroglice 490 cm/s. Kolikšno pot napravi kroglica od tega trenutka dalje v $1/25$ sekunde?

LITERATURA

- 1 M.Gros, M.Hribar, A.Kodre, J.Strnad: Izbrane naloge iz fizike (Odsek za fiziko FNT, Ljubljana, 1972) - glej Uvod
- 2 I.Kuščer, A.Moljk: Fizika, I.del (DZS, Ljubljana 1958)
- 3 I.Kuščer: Matematične naloge fizike, I.del (Univerza v Ljubljani 1972) - glej § 1. Splošna navodila
- 4 F.Kvaternik: Fizikalni priročnik. (DZS, Ljubljana 1960)
- 5 G.Polya: Kako ču riješiti matematički zadatak (prevod, Školska knjiga, Zagreb 1966)

Nalogo preberemo. Pojav, o katerem govori naloga, je prosti pad, to je enakomerno pospešeno gibanje s pospeškom $g = 9,81 \text{ m/s}^2$. Napišimo podatke! Pretvorimo enote!

Narišimo skico! Hitrost v točki A je v_1 . Hitrost v točki B, ki je za razdaljo s nižja, je $v_2 > v_1$. Za pot s porabi kroglica čas t .

Zveza med danima v_1 in t in iskanim s je še skrita. Spomnimo se, da gre za enakomerno pospešeno gibanje. Pri njem se hitrost enakomerno veča. Na začetku poti je hitrost v_1 , in na koncu v_2 . Srednja hitrost je aritmetična sredina obeh hitrosti.

Kaj je še srednja hitrost? To je kvocient poti s s časom t , v katerem je kroglica padla za to pot.

Sedaj imamo načrt. Iz druge enačbe izrazimo pot. Za srednjo hitrost vstavimo izraz iz prve enačbe. Tako imamo zvezo med s , v_1 in t .

Izrazimo v_2 z v_1 in t , pa smo nalogo rešili.

Računajmo do konca s simboli! V enačbo vstavimo podatke. Rezultat najprej ocenimo! Nato ga izračunajmo!

Preverimo rešitev! Enote so prave. Poti do rešitev je še več. Lahko na primer najprej izračunamo čas t_1 ; v tem času je padla kroglica do točke A, v kateri ima hitrost v_1 . Iz znanega časa izračunamo pot s_1 . Podobno naredimo za točko B in upoštevamo $s = s_2 - s_1$. Nalogo lahko rešimo tudi grafično. Narišimo graf hitrosti v odvisnosti od časa! Hitrost v_1 v točki A je dana, hitrost v točki B je $v_2 = v_1 + gt$. Poti, za katero kroglica pade, ustreza v grafu ploščina trapeza.

$$v_1 = 490 \text{ cm/s} = 4,90 \text{ m/s}$$

$$t = 1/25 \text{ s} = 0,040 \text{ s} = 4,0 \cdot 10^{-2} \text{ s}$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$s = ?$$

$$v_s = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

$$v_s = \frac{s}{t}$$

$$s = v_s t = \frac{v_1 + v_2}{2} \cdot t = \frac{1}{2}(v_1 t + v_2 t)$$

$$v_2 = v_1 + gt$$

$$s = \frac{1}{2}(v_1 t + v_1 t + gt \cdot t) = \frac{1}{2}(2v_1 t + gt^2) = v_1 t + \frac{1}{2}gt^2$$

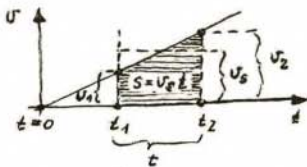
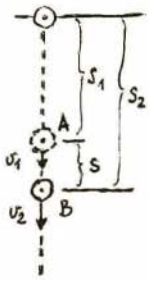
$$s = 4,90 \text{ m/s} \cdot 4,0 \cdot 10^{-2} \text{ s} + \frac{1}{2} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot (4,0 \cdot 10^{-2} \text{ s})^2 = 19,6 \cdot 10^{-2} \text{ m} + 4,21 \cdot 16 \cdot 10^{-4} \text{ m}$$

Drugi člen lahko v primerjavi s prvim zanemarimo! Tako ocenimo:

s je približno 20 cm

$$s = 19,6 \cdot 10^{-2} \text{ m} + 0,67 \cdot 10^{-2} \text{ m} = 20,27 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

Rezultat:
 $s = 20,3 \text{ cm}$



$$s = v_s t = \frac{v_1 + v_2}{2} \cdot t = \frac{v_1 + v_1 + gt}{2} \cdot t = v_1 t + \frac{1}{2}gt^2$$

Rešitev lahko preizkusimo tudi s sliko ob stripu TEŽA na str.98.

Zapomnimo si reševanje! Mladi bralci, sami si zastavite težje naloge in pri reševanju uporabite, kar ste se ob PRESEKU naučili.