

FIZIKA

RAZLAGE IN VAJE ZA BOLJŠE OCENE V DEVETEM RAZREDU

Stane Arh

9



ZBIRKA ZNAM ZA VEČ

FIZIKA 9

Razlage in vaje za boljše ocene v devetem razredu

Avtor: Stane Arh

Urednik: Miloš Kovič

Strokovni pregled: mag. Damjan Grobljar, Tanja Arh

Lektoriranje: Tjaša Škrinjar

Ilustracije: Aleš Pučnik, Marta Bartolj (str. 23, 27, 33)

Fotografije: iStockphoto, Shutterstock, NASA, Fundamental Photographs



knjigarna.com

Vse knjige Založbe Rokus Klett in dodatna gradiva
dobite tudi na naslovu www.knjigarna.com.

© Založba Rokus Klett, d. o. o. (2011). Vse pravice pridržane.

Brez pisnega dovoljenja založnika so prepovedani reproduciranje, distribuiranje, javna priobčitev, predelava ali druga uporaba avtorskega dela ali njegovih delov v kakršnem koli obsegu in postopku, kot tudi fotokopiranje, tiskanje ali shranitev v elektronski obliki. Tako ravnanje pomeni, razen v primerih od 46. do 57. člena Zakona o avtorski in sorodnih pravicah, kršitev avtorske pravice.



Založba Rokus Klett, d. o. o.
Stegne 9 b
1000 Ljubljana
Telefon: (01) 513 46 00
Telefaks: (01) 513 46 99
E-pošta: rokus@rokus-klett.si
www.rokus-klett.si

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

53(075.2)(076.2)

ARH, Stanko

Znam za več. Fizika 9 : razlage in vaje za boljše ocene v devetem razredu / Stane Arh ; [ilustracije Aleš Pučnik, Marta Bartolj ; fotografije iStockphoto ... et al.]. - 1. izd. - Ljubljana : Rokus Klett, 2011. - (Zbirka Znam za več)

ISBN 978-961-271-140-5

256949248

Dragi učenci in učitelji

Zbirko nalog sem sestavil z namenom, da bi skozi reševanje fizikalnih problemov občutili moč znanja pri odkrivanju skrivnosti naravnih pojavov. Naloge niso težke, če jih boste reševali z odločnostjo, da sami pridete do pravih rešitev. Nikar ne obupajte že pri prvem branju. Če naloge niste dobro razumeli, jo preberite še enkrat. Če se vam zdi pretežka, jo preskočite in jo rešite kasneje, ko boste oboroženi z novim znanjem. Velikokrat je koristno, da poiščete zahtevano znanje v učbeniku ali si pomagata s spletnimi stranmi. Namenoma sem se izogibal nalogam, ki zahtevajo predvsem matematično znanje, saj se fizika prepogosto obravnava preko poznavanja raznovrstnih formul in s tem izgubi svojo osnovno vsebino, logiko, uporabno vrednost. Fizika je vsak trenutek vsepovsod okoli nas. To sem želel prikazati v vsaki nalogi. Koristnost znanja fizike boste odkrili sami šele, ko boste začeli radovedno opazovati okolje, ki vas obdaja.

Vsako poglavje se začne s teoretičnim povzetkom in z rešenim primerom. Naloge si sledijo po težavnostni stopnji od lažjih proti težjim. Pogosto imajo naloge več vprašanj, ker obravnavajo določeno temo z različnih vidikov. Naloge niso pisane, da bi preverjale vaše znanje, temveč, da v sebi poiščete znanje, ki ste ga že osvojili in je del vas. Znanje mora biti uporabno in ne naučeno. Veliko nalog boste lahko rešili že z logičnim razmislekom. Vse rešitve vpisujte v prazne prostore. Za pomoč slabšim učencem naloge pogosto ponujajo na izbiro več možnih odgovorov. Dobri učenci izbirnih odgovorov ne potrebujejo. Na koncu so rešitve nalog podrobno obrazložene, zato da preverite vaše razmišljanje. Imejte se radi in nikar ne brskajte za rešitvami, dokler ne boste sami našli svoje. Za vas mora biti vaša rešitev najboljša, ker odraža vaše znanje, vaše razmišljanje in opazovanje. Moje rešitve naj bodo le pot k širitvi vašega znanja. To zbirko sem sestavil, ker imam rad fiziko in želim, da bi jo tudi vi ljubili.

Stane Arh, avtor



Podnaslov poglavja



Tukaj so zapisane pomembne zakonitosti.

Nasvet preizkusa

Če si dosegel 15 točk, **še premalo znaš**. Ponovi snov in preglej rešene zglede.

Če si dosegel od 16 do 30 točk, **dobro znaš**. Še vadi, da boš napredoval.

Če si dosegel od 31 do 45 točk, **že veliko znaš**.

I. POSPEŠENO GIBANJE	6
Neenakomerno gibanje	6
Enakomerno pospešeno gibanje	8
Sila in pospešek	11
Prosti pad	13
Gravitacijska sila	17
Kroženje	18
Preizkus	20
II. DELO IN ENERGIJA	22
Energijski viri in okolje	22
Delo	24
Mehanska energija	26
Kinetična energija	27
Potencialna energija	30
Prožnostna energija	32
Moč	33
Orodja	35
Škripec	35
Vzvod	37
Klanec	39
Preizkus	40
III. TEMPERATURA	42
Zgradba snovi	42
Temperatura	44
Temperaturno raztezanje	45
Notranja energija	48
Toplota	50
Sprememba agregatnega stanja	54
Energijski zakon	58
Zakon o ohranitvi energije	60
Toplotni tok	61
Preizkus	62
IV. ELEKTRIČNI NABOJ	64
Električni naboj, električne sile, električno polje	64
V. NAPETOST, ELEKTRIČNI TOK	69
Električna napetost	69
Električni tok	72
Učinki električnega toka	76

VI. ELEKTRIČNI UPOR, VEZAVE	77
Ohmov zakon	77
Električna vezja	80
VII. ELEKTRIČNO DELO IN MOČ	85
Električno delo in moč	85
Preizkus	90
VIII. MAGNETNA SILA	92
Magnetna sila	92
Elektromagneti in uporaba	95
Preizkus	100
REŠITVE	102

Neenakomerno gibanje

Oznaka za hitrost (enota): **v [m/s]**

Hitrost nam pove kolikšno pot naredi telo v časovni enoti.
Ločimo trenutno hitrost (se meri) in povprečno hitrost (se računa).
Povprečno hitrost izračunamo po formuli:

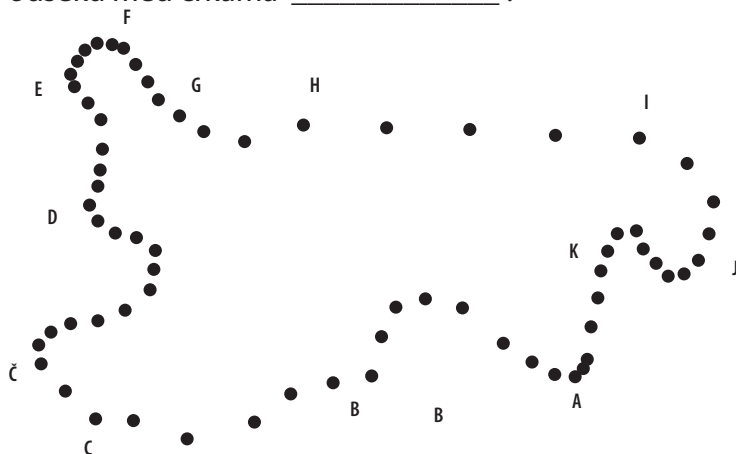
$$\text{Hitrost} = \frac{\text{sprememba poti}}{\text{čas}} \quad v = \frac{\Delta s}{t}$$

Hitrost gibanja je pri enakomernem gibanju stalna. Pri neenakomernem gibanju se hitrost s časom spreminja po velikosti (pospešeno gibanje) ali po smeri (krivo gibanje).

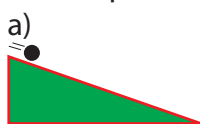


- VAJA 1:** a) Pri enakomernem gibanju se velikost hitrosti telesa _____ (spreminja/ne spreminja), zato je opravljena pot vsako sekundo _____ (enako/različno) dolga. Telesu, ki se giblje neenakomerno, se velikost njegove hitrosti _____ (spreminja/ne spreminja), zato opravi vsako sekundo _____ (enako/različno) dolgo pot.
- b) Če se velikost hitrosti opazovanega telesa zmanjšuje, je njegovo gibanje _____ (pospešeno/enakomerno/nepospešeno). Pogosto ga imenujemo tudi _____ (zaviralno/pojemajoče/krivo/napačno) gibanje. Kadar se telesu spreminja samo smer hitrosti, velikost njegove hitrosti pa je stalna, je gibanje _____ (enakomerno/pospešeno). V tem primeru govorimo o _____ (krivem/premem/vijugastem/enakomernem) gibanju.

- VAJA 2:** S helikopterja so posneli vožnjo avtomobila formule 1. Vsako sekundo so naredili en posnetek. Združeni posnetki so pokazani na sliki. Najhitreje je vozil avto na odseku med črkama _____, najpočasneje na odseku med črkama _____. Enakomerno je vozil na odseku med črkama _____.

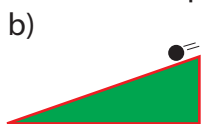


- VAJA 3:** Kroglica se giblje premo. Pod sliko napiši vrsto gibanja (enakomerno, pospešeno, pojemajoče) ter spremembo hitrosti (se ne spreminja, se večja, se manjša).



_____ gibanje

hitrost _____



_____ gibanje

hitrost _____



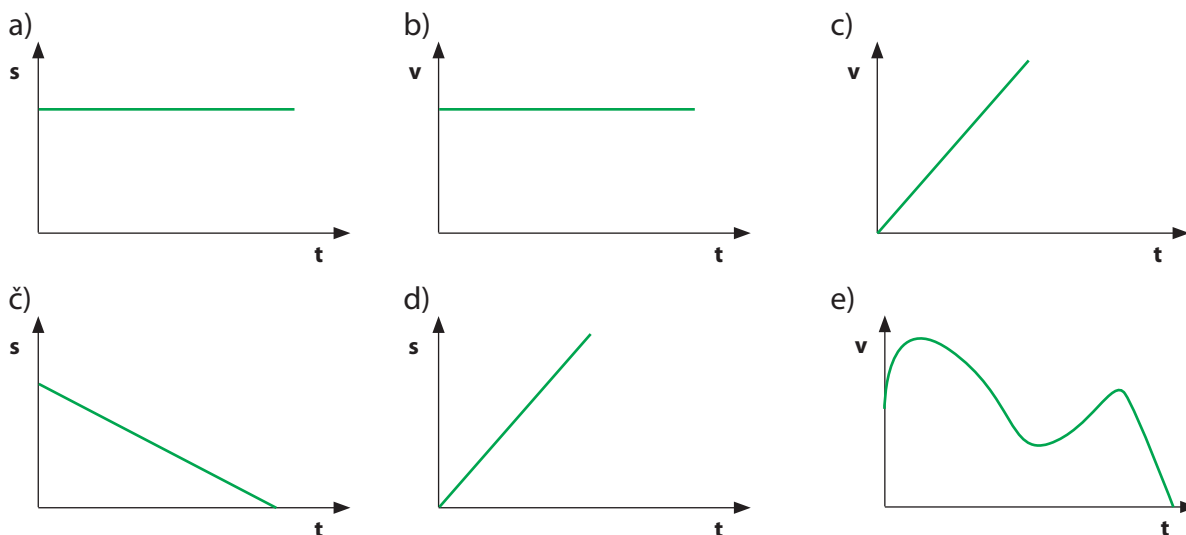
_____ gibanje

hitrost _____

VAJA 4: Obkroži črko pred primeri, kjer je gibanje podčrtanega opazovanega telesa neenakomerno.

- Dvigalo se je premaknilo proti 16. nadstropju.
- Dvigalo je peljalo proti 16. nadstropju s hitrostjo 1 m/s.
- V 16. nadstropju se je dvigalo sunkovito ustavilo.
- Dežne kapljice so neovirano padale skozi odprtino v strehi.
- Srebrna kapljica vode se je odtrgala od konice pipe in s tleskom padla v kovinski lijak.
- Skokica se je v loku odbila od tal.
- Metka je sedela na pragu vrat in opazovala mladega psička, ki se je podil za kokošmi.
- Visoko v zraku je letalo puščalo za seboj ravno belo sled.
- Franček je vse hitreje drvel s sanmi po klancu navzdol in vriskal od veselja.
- Smučarka Tina Maze se je peljala z vlečnico proti vrhu smučišča.
- Žoga se je kotalila navzgor v strmi breg, dokler se ni ustavila.
- Tonček je vrgel sneženo kepo preko strehe hiše na sosedov vrt.
- Samo še nekaj metrov proti cilju bo padalec jadral s široko razprtim padalom.
- Potopljena žoga je švignila iz vode nad gladino morja.
- Luna kroži okoli Zemlje.
- Sekundni kazalec je enakomerno krožil po številčnici.
- Nejka sedi za mizo in z nalivnikom piše domačo nalogo.
- Avto je peljal v ovinku s stalno hitrostjo 40 km/h.

VAJA 5: Kateri diagrami predstavljajo enakomerno gibanje?



VAJA 6: Zelo preprosto lahko ugotavljamo neenakomerno gibanje z nitnim nihalom. V avtu na vrstico obesiš ključ ali drug primeren predmet, tako da prosto visi.

- Ko avto vozi enakomerno in premo, bo ključ _____ (visel navpično/se odklonil v smeri vožnje/se odklonil v nasprotno smer vožnje).
- Ko bo avto zavrl, bo ključ _____ (visel navpično/se odklonil v smeri vožnje/se odklonil v nasprotno smer vožnje).
- Ko bo avto pospeševal, bo ključ _____ (visel navpično/se odklonil v smeri vožnje/se odklonil v nasprotno smer vožnje).
- Ko bo avto zapeljal v desni ovinek, se bo ključ odklonil _____ (v desno/v levo/ne bo odklonil).

Enakomerno pospešeno gibanje

Oznaka za pospešek (enota): **a [m/s²]**

Pri neenakomernem gibanju se hitrost opazovanega telesa spreminja. Spremembo hitrosti v časovni enoti imenujemo pospešek. Negativnemu pospešku pogosto rečemo tudi pojemek, ker se telesu hitrost manjša. Ko se hitrost spreminja enakomerno s časom, govorimo o enakomerno pospešenem gibanju. Pospešek je stalen, se ne spreminja. Za enakomerno pospešeno gibanje veljajo formule:

Pospešek = sprememba hitrosti / časovni interval

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = v_k - v_z / t_k - t_z$$

V primeru, da je začetna hitrost $v_z = 0$ m/s in je začetni čas $t_z = 0$ s, se formula zelo poenostavi:

$$a = \frac{v_k}{t_k}$$

POMOČ PRI RAČUNANJU:

Končna hitrost = začetna hitrost + pospešek · čas pospeševanja	$v_k = v_z + a \cdot t$
Končna hitrost = pospešek · čas pospeševanja	$v_k = a \cdot t$ če je $v_z = 0$ m/s
Povprečna hitrost = (začetna hitrost + končna hitrost)/2	$\bar{v} = (v_z + v_k)/2$
Pot = povprečna hitrost med pospeševanjem · čas pospeševanja	$s = \bar{v} \cdot t$
Pot = začetna hitrost · čas pospeševanja + pospešek · (čas pospeševanja) ² / 2	$s = v_z \cdot t + a \cdot t^2 / 2$
Pot = pospešek · (čas pospeševanja) ² / 2	$s = a \cdot t^2 / 2$ če je $v_z = 0$ m/s
V diagramu hitrost v odvisnosti od časa je pot enaka ploščini pod krivuljo.	

PRIMER IZRAČUNA: Petra je ljubiteljica motorjev, a še bolj hitrosti. S svojim motorjem je v desetih sekundah na avtocesti povečala hitrost iz 10 m/s na 40 m/s.

- S kolikšnim pospeškom je pospeševala?
- Kolikšna je bila njena povprečna hitrost med pospeševanjem?
- Kolikšno pot je prevozila med pospeševanjem?

IZRAČUN: a) $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = v_k - v_z / t_k - t_z = \frac{40 \text{ m/s} - 10 \text{ m/s}}{10 \text{ s} - 0 \text{ s}} = 3 \text{ m/s}^2$

b) $\bar{v} = (v_z + v_k)/2 = (10 \text{ m/s} + 40 \text{ m/s})/2 = 25 \text{ m/s}$

c) $s = \bar{v} \cdot t = 25 \text{ m/s} \cdot 10 \text{ s} = 250 \text{ m}$

varianta: $s = v_z \cdot t + a \cdot t^2 / 2 = 10 \text{ m/s} \cdot 10 \text{ s} + (3 \text{ m/s}^2 \cdot 100 \text{ s}^2)/2 = 100 \text{ m} + 150 \text{ m} = 250 \text{ m}$

Odg.: Petra je pospeševala s pospeškom 3 m/s². Njena povprečna hitrost med pospeševanjem je bila 25 m/s. Med pospeševanjem je prevozila 250 m.

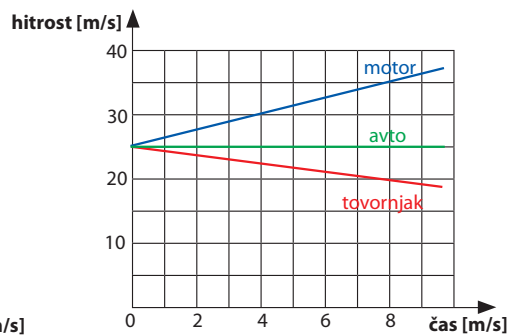
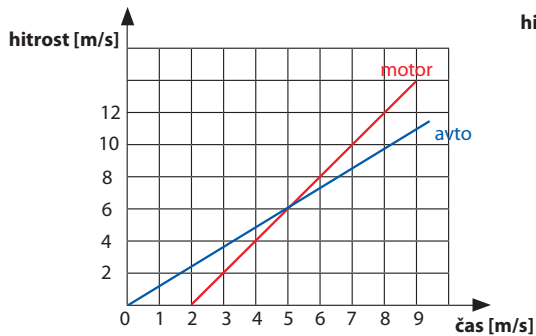
VAJA 1: Kamen, ki smo ga spustili z vrha mostu prosto padati, je imel pospešek 10 m/s². To pomeni:

- Kamnu se pospešek poveča vsako sekundo za 10 m/s².
- Kamnu se hitrost poveča vsako sekundo za 10 m/s.
- Kamnu se pot poveča vsako sekundo za 10 m.
- Kamen pade v prvi sekundi 10 m globoko.
- Po prvi sekundi, ko kamen spustimo, ima hitrost 10 m/s.

Pravilna sta dva odgovora.

VAJA 2: Graf spodaj levo prikazuje pospešeno vožnjo motorja in avta, ki sta speljala v križišče, ko se je na semaforju prižgala zelena luč.

- a) katero vozilo je imelo večji pospešek? _____
- b) katero vozilo je prvo speljalo v križišče? _____
- c) katero vozilo je imelo večjo hitrost v četrty sekundi? _____
- č) katero vozilo je imelo večjo hitrost v šesti sekundi? _____
- d) v katerem času sta obe vozili imeli enako hitrost? _____
- e) katero vozilo je bilo spredaj v trenutku, ko sta vozili imeli enako hitrost? _____



VAJA 3: a) V nekem trenutku ($t = 0$) so po avtocesti z isto hitrostjo _____ m/s = _____ km/h vzporedno peljala tri vozila: tovornjak, osebni avto in motor. Njihova vožnja je prikazana v grafu zgoraj desno. Iz grafa hitrosti v odvisnosti od časa ugotovimo, da je tovornjak vozil _____ (pospešeno/enakomerno/pojemajoče), osebni avto je vozil _____ in motorist _____.

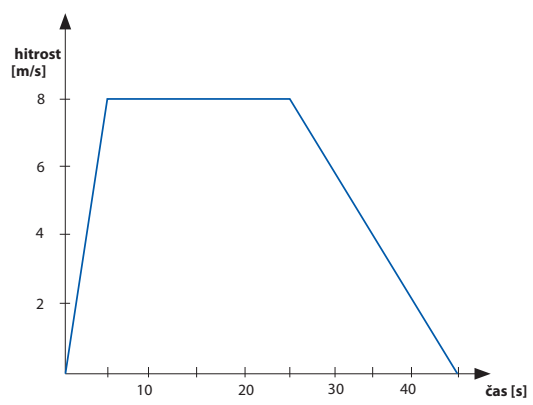
b) Po 8 sekundah je bila hitrost tovornjaka _____ m/s, osebnega avtomobila _____ m/s in motorista _____ m/s.

c) Izračunaj in izpolni tabelo z manjkajočimi podatki za vsako vozilo. Opazovani čas vožnje je 8 sekund.

Napotilo: Prevoženo pot lahko izračunaš preko ploščine pod krivuljo. V diagram nariši povprečno hitrost za vsako vozilo v opazovanem času 8 s.

	čas vožnje (s)	sprememba hitrosti (m/s)	pospešek (m/s ²)	povprečna hitrost (m/s)	prevožena pot (m)
tovornjak	8				
osebni avto					
motorist					

VAJA 4: V Tivoliju so izvedli tekmovanje v hitrostnem drsanju. Graf prikazuje gibanje tekmovalke Melite. Od starta do cilja je potrebovala točno 25 sekund. Od starta je pospeševala _____ sekund s pospeškom _____ m/s². V cilj je pripeljala s hitrostjo _____ m/s. Po ciljni črti je zavirala s pospeškom _____ m/s². Dolžina tekmovalne poti je bila _____ m. Povprečna hitrost od starta do cilja je bila _____.



I. POSPEŠENO GIBANJE

VAJA 5: Reakcijski čas voznika avta, da zazna oviro, je 0,3 s. Preden voznik aktivira mišice in začne zavirati, preteče še dodatnih 0,8 sekunde.

a) Kako dolgo pot prevozi avto, preden začne šofer zavirati, če vozi s hitrostjo 144 km/h?

$$s_a = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$$

b) Kako dolga je zavorna pot, če voznik zavira 8 sekund, da se popolnoma ustavi?

$$s_b = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$$

c) Kolikšna je dolžina celotne prevožene poti od trenutka, ko šofer opazi oviro do ustavitve avta?

$$s = \underline{\hspace{2cm}}$$

VAJA 6: Usain Bolt je na olimpijskih igrah postavil svetovni rekord v teku na 100 in na 200 metrov. Analiza njegovega teka je pokazala, da je v prvih štirih sekundah pospeševal s stalnim pospeškom 3 m/s^2 . S takšnim pospeškom običajno speljujejo avtomobili.

a) Izpolni tabelo za prve štiri sekunde teka Usain Bolta.

čas [s]	končna hitrost [m/s]	pot [m]
1	3	1,5
2		
3		
4		

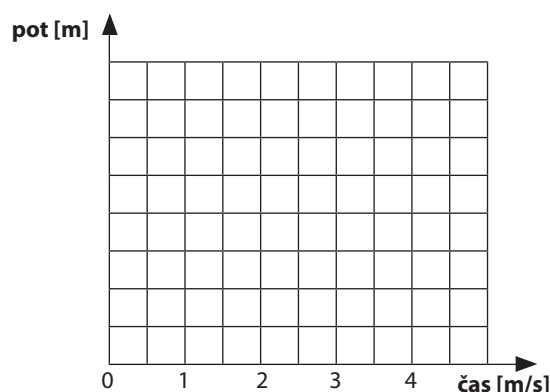
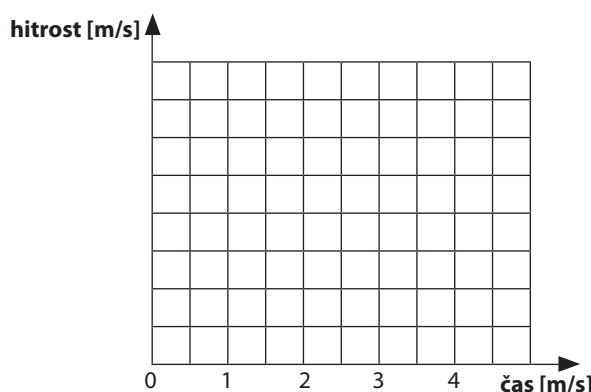
b) Nariši graf njegove hitrosti v prvih štirih sekundah.

c) Nariši pretečeno pot za prve štiri sekunde.

č) Izračunaj, kolikšno pot bi pretekel v času svetovnega rekorda

9,58 s, če bi vseskozi pospeševal s 3 m/s^2 . $\underline{\hspace{4cm}}$

d) Kolikšno hitrost (v km/h) bi dosegel po 9,58 s, če bi vseskozi pospeševal? $\underline{\hspace{4cm}}$



VAJA 7: Avto začne pri hitrosti 108 km/h zavirati s konstantnim pojemkom.

a) Kolikšna je povprečna hitrost med zaviranjem,

- če se avto na koncu ustavi? $\bar{v}_0 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km/h} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}$.

- če na koncu zaviranja vozi še s hitrostjo 72 km/h? $\bar{v}_{72} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km/h} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}$.

b) Kolikšno pot prevozi avto med zaviranjem v prvem in drugem primeru, če je čas zaviranja 10 sekund?

$$s_0 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m} \quad s_{72} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$$