

**Društvo matematikov, fizikov
in astronomov Slovenije**

Jadranska ulica 19
1000 Ljubljana

Tekmovalne naloge DMFA Slovenije

Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije dovoljuje shranitev v elektronski obliki, natis in uporabo gradiva v tem dokumentu **za lastne potrebe učenca/dijaka/študenta in za potrebe priprav na tekmovanje na šoli, ki jo učenec/dijak/študent obiskuje**. Vsakršno drugačno reproduciranje ali distribuiranje gradiva v tem dokumentu, vključno s tiskanjem, kopiranjem ali shranitvijo v elektronski obliki je prepovedano.

Še posebej poudarjamo, da **dokumenta ni dovoljeno javno objavljati na drugih spletnih straneh** (razen na www.dmfa.si), dovoljeno pa je dokument hraniti na npr. spletnih učilnicah šole, če dokument ni javno dostopen.

ŠOLSKO TEKMOVANJE IZ ZNANJA POSLOVNE MATEMATIKE
za srednje šole za bronasto priznanje

Šolsko leto 2008/09

1. skupina (nižja stopnja zahtevnosti)

Datum: 11. 3. 2009

Čas pisanja: od 12.30 do 14.00

- Pri reševanju nalog lahko uporabljate: kemični svinčnik ali nalivno pero, ravnilo, žepno računalo.
- Uporaba vnaprej pripravljenih formul ni dovoljena.
- Uporaba korekturnih sredstev ni dovoljena.
- Pri vmesnih rezultatih upoštevajte vsa decimalna mesta.
- Končne rezultate zaokrožite na dve decimalni mesti, če ni navedeno drugače.
- Vse matematične in logične rešitve so enakovredne.

1. naloga	2. naloga	3. naloga	4. naloga	SKUPAJ	Možne točke
					28

Ime in priimek: _____ (velike tiskane črke)

Veliko uspeha pri reševanju nalog!

Šolsko tekmovanje iz znanja poslovne matematike v šolskem letu 2008/09 – nižji nivo

1. naloga

Tiskarna natisne na 5 strojih 100.000 izvodov časopisa s 30 stranmi, če delajo po 6 ur/dan.

- a) Koliko izvodov časnika bodo lahko natisnili v enakem času, če k rednim 30 stranem dodajo še prilogo z 10 stranmi, na voljo imajo 1 stroj več, delali bi 7 ur/dan, pogostost okvar pa se je zmanjšala za 15 %. *(3 točke)*

- b) Koliko strojev bi potrebovali, če bi naklado časopisa povečali za 10 %, število strani bi ostalo enako, delali bi 8 ur/dan, pogostost okvar pa bi se povečala za petino. *(4 točke)*

2. naloga

Avstrijski izvoznik je izvozil v ZDA 3 at blaga po 1,30 EUR za kg.

1 at = 907,185 kg 1 EUR = 1,3978 USD

a) Koliko USD je pri tem iztržil, če nima stroškov? (2 točki)

b) Koliko USD bo iztržil, če je moral plačati še stroške zavarovanja v višini 5,5 % in provizijo posredniku v višini 2 % (oboje od prodajne cene) (3 točke)

c) Ameriški uvoznik je po prevzemu pošiljke blago prepakiral v zabožčke po 10 lb. Koliko zabožčkov je potreboval, če je moral upoštevati, da se je med transportom razsulo 1,5 % blaga? 1 lb = 0,4536 kg (2 točki)

3. naloga

a) Koliko gramov bakra moramo dodati 50 gramom zlate zlitine s čistino 600 in 35 gramom čistega zlata, da bo zlitina imela čistino 720? *(4 točke)*

b) Koliko karatna je tako dobljena zlitina? *(1 točka)*

c) V kakšnem razmerju pa bi mešali baker, 18 karatno zlato in čisto zlato, da bi dobili 20 karatno zlato? *(2 točki)*

4. naloga

Trije partnerji so v letu 2008 ustvarili 500.000 EUR dobička. Eno četrtno dobička so namenili za investicije, med sabo so si razdelili dvakrat toliko dobička kot ga je ostalo nerazporejenega.

- a) Koliko dobička je bilo namenjenega investicijam, koliko dobička so si razdelili med sabo in koliko ga je ostalo nerazporejenega? *(2 točke)*

- b) Predpostavimo, da so si med sabo razdelili 275.000 EUR dobička, in sicer po naslednjih kriterijih: premo sorazmerno opravljenim uram in hkrati obratno sorazmerno bolniškim odsotnostim.
Prvi je opravil 2000 ur, drugi 2100 tretji pa 2240 ur. Prvi partner je bil odsoten 20 ur, drugi 15 tretji pa 14 ur. Kolikšen znesek dobička je dobil posamezen partner? *(5 točk)*

ŠOLSKO TEKMOVANJE IZ ZNANJA POSLOVNE MATEMATIKE
za srednje šole za bronasto priznanje

Šolsko leto 2008/09

2. skupina (višja stopnja zahtevnosti)

Datum: 11. 3. 2009

Čas pisanja: od 12.30 do 14.00

- Pri reševanju nalog lahko uporabljate: kemični svinčnik ali nalivno pero, ravnilo, žepno računalo.
- Uporaba vnaprej pripravljenih formul ni dovoljena.
- Uporaba korekturnih sredstev ni dovoljena.
- Pri vmesnih rezultatih upoštevajte vsa decimalna mesta.
- Končne rezultate zaokrožite na dve decimalni mesti, če ni navedeno drugače.
- Vse matematične in logične rešitve so enakovredne.

1. naloga	2. naloga	3. naloga	4. naloga	SKUPAJ	Možne točke
					28

Ime in priimek: _____ (velike tiskane črke)

Veliko uspeha pri reševanju nalog!

1. naloga

- a) Jani je s počitniškim delom zaslužil 1.050 EUR. Čez 8 mesecev (1. 4. naslednje leto) si namerava kupiti rabljen avto. Celoten zaslužek je vložil na svoj račun pri banki, ki bo vlogo obrestovala navadno po 1,9 % letni obrestni meri. Koliko bo Jani privarčeval na račun te vloge? *(2 točki)*
- b) Lani, na dan 1. 4. je Jani že vložil v banko 300 EUR, ki jih je dobil za rojstni dan, tako da se bo ta vloga do 1. 4. naslednjega leta obrestovala dve leti. Jani je izračunal, da bo znesek narasel na 315,45 EUR. Po kakšni obrestni meri je banka obrestovala ta znesek? *(2 točki)*
- c) Denimo, da bo Jani s tema dvema vlogama skupaj privarčeval do 1. 4. naslednjega leta 1.378,75 EUR. Njegov prijatelj naj bi mu glede na dogovor takrat prodal svoj avto za 2.000 EUR. Jani namerava takrat najeti navadno obrestovano posojilo, ki ga bo banki vrnil po 6 mesecih v enkratnem znesku. Banka uporablja za taka posojila 4 % letno obrestno mero. Na kateri znesek naj se glasi posojilna pogodba, da bo 1. 4. naslednje leto Jani lahko kupil zeleni avto? Kolikšno bo vrnilo posojilo po izteku posojilne dobe? *(3 točke)*

2. naloga

Dvojčka, Peter in Miha imata bogate starše. Za 18. rojstni dan sta dobila vsak po 8.000 EUR.

a) Ker ima Peter že vezano vlogo na banki, ki bo na koncu vezave čez 420 dni znašala 5.000 EUR, je tudi tokrat vložil 8.000 EUR na bančni račun za 420 dni, po 4,2 % p.a. obrestni meri, dnevni kapitalizaciji z relativno obrestno mero in dekurzivnim obračunom. Ob koncu vezave namerava ves denar porabiti za nakup osebnega avtomobila. Koliko gotovine bo imel? Gre za zaporedni neprestopni leti. *(2 točki)*

b) Miha se je odločil, da bo 8.000 EUR vezal v isti banki kot Peter, dokler ne naraste na 9.000 EUR in si bo potem opremil stanovanje. Za daljše vezave od 2 let banka nudi 5,5 % p.a. obrestno mero in konformno prilagajanje. Koliko časa bo denar vezan (leta in dnevi)? *(3 točke)*

c) Čez nekaj časa sta ugotovila, da druga, prav tako zanesljiva banka, nudi za večje depozite od 10.000 EUR, vezane nad 12 mesecev, zelo ugodno obrestno mero, mesečno kapitalizacijo, relativno prilagajanje in dekurzivni obračun. Za 14 mesečno vezavo 16.000 EUR bi prejela 1.117,35 EUR obresti. Kolikšna je letna obrestna mera? *(2 točki)*

3. naloga

a) Peter je najel posojilo 3.000 EUR. V treh letih so obresti narasle na 800 EUR. Banka uporablja obrestnoobrestni račun, letno kapitalizacijo in anticipativni način obrestovanja. Kolikšna je letna anticipativna obrestna mera in kolikšna je ekvivalentna letna dekurzivna obrestna mera? Rezultat zaokroži na 4 decimalna mesta. *(3 točke)*

b) Prijatelj Jože je tudi najel posojilo 3.000 EUR v banki s 7,5 % p.a. anticipativno obrestno meri in letno kapitalizacijo. Kolikšne obresti je moral plačati v treh letih? *(2 točki)*

c) V kolikšnem času narastejo obresti pri Jožetovem posojilu na 800 EUR? Kdo je ravnal bolj gospodarno? *(2 točki)*

4. naloga

- a) Kmet Jošt namerava čez 3 leta kupiti nov traktor. Na računu ima trenutno 22.000 EUR, ki jih bo vezal pri banki po 4,36 % letni obrestni meri, mesečna kapitalizacija, konformni obračun. Poleg tega bo tri leta v začetku vsakega polletja na račun pri banki vložil po 3.000 EUR. Banka bo te vloge obrestovala po 4,06 % letni obrestni meri in polletni kapitalizaciji pri konformnem obračunu. Koliko bo Jošt lahko dvignil konec tretjega leta?

(3 točke)

- b) Konkurenčna banka mu za periodično varčevanje v polletnem znesku nad 3.000 EUR ponuja za 10 % višjo letno obrestno mero od obrestne mere 4,06 % pri mesečni kapitalizaciji in konformnem obračunu.

Koliko naj Jošt vloži v začetku vsakega polletja, da bo lahko čez tri leta kupil traktor John Deere, ki stane 46.500 EUR, če se odloči za polletno vlaganje pri drugi banki in vezano vlogo 22.000 EUR pri prvi banki, s katero bo v treh letih pridobil 3.004,89 EUR obresti?

(4 točke)

POSLOVNA MATEMATIKA

NIŽJI NIVO – ŠOLSKO TEKMOVANJE

1. Tiskarna natisne na 5 strojih 100.000 izvodov časopisa s 30 stranmi, če delajo po 6 ur/dan.

- a) Koliko izvodov časnika bodo lahko natisnili v enakem času, če k rednim 30 stranem dodajo še prilogo z 10 stranmi, na voljo imajo 1 stroj več, delali bi 7 ur/dan, pogostost okvar pa se je zmanjšala za 15 %.

$$x = \frac{100000 * 6 * 30 * 7 * 1}{5 * 40 * 6 * 0,85} = 123529,41$$

3 t

- b) Koliko strojev bi potrebovali, če bi naklado časopisa povečali za 10 %, število strani bi ostalo enako, delali bi 8 ur/dan, pogostost okvar pa bi se povečala za petino.

$$x = \frac{5 * 110000 * 30 * 6 * 1,2}{100000 * 30 * 8 * 1} = 4,95$$

4 t

2. Avstrijski izvoznik je izvozil v ZDA 3 at blaga po 1.30 EUR za kg.
 1 at = 907.185 kg 1 EUR = 1,3978 USD

a) Koliko USD je pri tem iztržil, če nima stroškov?

X usd		3 at
1 at		907,185 kg
1 kg		1,30 EUR
1 eur		1,3978 USD

$$X = \frac{3 \cdot 907.185 \cdot 1,30 \cdot 1.3978}{1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1} = 4945.42 \text{ usd} \quad 2 \text{ t}$$

b) Koliko USD bo iztržil, če je moral plačati še stroške zavarovanja v višini 5,5 % in provizijo posredniku v višini 2 % (oboje od prodajne cene)

x USD (s stroški)		3 at
1 at		907,185 kg
1 kg		1,30 EUR
1 eur		1,3978 USD
1000 USD		974,5 USD (s str)

$$X = \frac{3 \cdot 907.185 \cdot 1,30 \cdot 1.3978 \cdot 974.5}{1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1000} = 4819,3 \text{ usd} \quad 3 \text{ t}$$

c) Ameriški uvoznik je po prevzemu pošiljke blago prepakiral v zabojčke po 10 lb. Koliko zabojčkov je potreboval, če je moral upoštevati, da se je med transportom razsulo 1,5 % blaga?

1 lb = 0,4536 kg

X zabojčkov		3 at
1 at		907,185 kg
0.4536 kg		1 lb
10 lb		1 zabojček
100		98,5 zab

$$X = \frac{3 \cdot 907.185 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 98,5}{1 \cdot 0.4536 \cdot 10 \cdot 100} = 591$$

2 t

3.

- a) Koliko gramov bakra moramo dodati 50 gramom zlate zlitine s čistino 600 in 35 gramom čistega zlata, da bo zlitina imela čistino 720?

$$x \cdot 0 + 50 \cdot 600 + 35 \cdot 1000 = 720(x + 85)$$

$$x = 5,28g$$

4t

- b) Koliko karatna je tako dobljena zlitina?

100024 karatov

720.....x karatov

$$X = 17,28$$

1t

- c) V kakšnem razmerju pa bi mešali baker, 18 karatno zlato in čisto zlato, da bi dobili 20 karatno zlato?

0	4		2
18	4		2
24	2+20		11

$$2 : 2 : 11$$

2 t

4. Trije partnerji so v letu 2008 ustvarili 500.000 EUR dobička. Eno četrtino dobička so namenili za investicije, med sabo so si razdelili dvakrat toliko dobička kot ga je ostalo nerazporejenega.
- a) Koliko dobička je bilo namenjenega investicijam, koliko dobička so si razdelili med sabo in koliko ga je ostalo nerazporejenega?

$$\text{Investicije : } \frac{1}{4} * 500.000 = 125.000$$

$$\text{Nerazporejeno : } x = 125.000$$

$$\text{Razdelili: } 2x = 250.000$$

$$125.000 + x + 2x = 500.000$$

$$x = 125.000$$

3 t

- b) Predpostavimo, da so si med sabo razdelili 275.000 EUR dobička, in sicer po naslednjih kriterijih: premo sorazmerno opravljenim uram in hkrati obratno sorazmerno bolniškim odsotnostim.
Prvi je opravil 2000 ur, drugi 2100 tretji pa 2240 ur. Prvi partner je bil odsoten 20 ur, drugi 15 tretji pa 14 ur. Kolikšen znesek dobička je dobil posamezen partner?

A	2000	20	$5x = 68.750$
B	2100	15	$7x = 96.250$
C	2240	14	$\underline{8x = 110.000}$
			$20x = 275.000$
			$x = 13.750$

$$\frac{2000}{20} : \frac{2100}{15} : \frac{2240}{14} = 100 : 140 : 160 = 5 : 7 : 8$$

4 t

REŠITVE- šolsko tekmovanje, 2009

1. naloga, navadni obrestni račun

a) Jani je s počitniškim delom zaslužil 1.050 EUR. Čez 8 mesecev (1. 4. nasl. leto) si namerava kupiti rabljen avto. Celoten zaslužek je vložil na svoj račun pri banki, ki bo vlogo obrestovala navadno po 1,9 % letni obrestni meri. Koliko bo Jani privarčeval na račun te vloge? (2 t)

$$\frac{1050 \cdot 8 \cdot 1,9}{1200} = 13,30 \text{ EUR} \quad (1 \text{ t})$$

$$G_n = 1063,30 \text{ EUR} \quad (1 \text{ t})$$

b) Lani na dan 1. 4. je Jani že vložil v banko 300 EUR, ki jih je dobil za rojstni dan, tako da se bo ta vloga do 1. 4. nasl. obrestovala dve leti. Jani je izračunal, da bo znesek narasel na 315,45 EUR. Po kakšni obrestni meri je banka obrestovala ta znesek? (2 t)

$$\frac{15,45 \cdot 100}{2 \cdot 300} = 2,575\% \quad (2 \text{ t})$$

c) Denimo, da bo Jani s tema dvema vlogama skupaj privarčeval do 1. 4. naslednjega leta 1.378,75 EUR. Njegov prijatelj naj bi mu glede na dogovor takrat prodal svoj avto za 2.000 EUR. Jani namerava takrat najeti anticipativno navadno obrestovano posojilo, ki ga bo banki vrnil po 6 mesecih v enkratnem znesku. Banka uporablja za taka posojila 4 % letno obrestno mero. Na kateri znesek naj se glasi posojilna pogodba, da bo 1. 4. naslednje leto Jani lahko kupil želeni avto? (3 t)

$$G^- = 621,25 \text{ EUR} \quad (1 \text{ t})$$

$$x - \frac{x \cdot 6 \cdot 4}{1200} = 621,25 \quad (1 \text{ t})$$

...

(ali po formuli)

$$x = 633,93 \text{ EUR} \quad (1 \text{ t})$$

2. naloga, obrestnoobrestni račun, dekurzivno

Dvojčka, Peter in Miha imata bogate starše. Za 18. rojstni dan sta dobila vsak po 8000 EUR.

a) Ker ima Peter že vezano vlogo na banki, ki bo na koncu vezave čez 420 dni znašala 5000 EUR, je tudi tokrat vložil 8000 EUR na bančni račun za 420 dni, po 4,2 % p.a. obrestni meri, dnevni kapitalizaciji z relativno obrestno mero in dekurzivnim obračunom. Ob koncu vezave namerava ves denar porabiti za nakup osebnega avtomobila. Koliko gotovine bo imel? Gre za zaporedni neprestopni leti.

$$G_0 = 8000 \text{ EUR}$$

$$n = 420 \text{ dni}$$

$$p = 4,2 \% \text{ p.a.}$$

$$G_n = G_0 \cdot \left(1 + \frac{p}{36500}\right)^n = 8000 \cdot \left(1 + \frac{4,2}{36500}\right)^{420} = 8396,10$$

Peter bo imel skupaj 8396,10 EUR + 5000 EUR = **13396,10 EUR**

Skupaj 2 točki. Nastavljen račun 1 točka in izračun 1 točka.

b) Miha se je odločil, da bo 8000 EUR vezal v isti banki kot Peter, dokler ne naraste na 9000 EUR in si bo potem opremil stanovanje. Za daljše vezave od 2 let banka nudi 5,5 % p.a. obrestno mero in konformno prilagajanje. Koliko časa bo denar vezan (leta in dnevi)?

$$G_0 = 8000 \text{ EUR}$$

$$G_n = 9000 \text{ EUR}$$

$$p = 5,5 \% \text{ p.a.}$$

$$n = \frac{\log\left(\frac{G_n}{G_0}\right) \cdot 365}{\log r} = \frac{\log\left(\frac{9000}{8000}\right) \cdot 365}{\log(1,055)} \quad \mathbf{n = 803 \text{ dni} = 2 \text{ leti in } 73 \text{ dni}}$$

Denar mora biti vezan **2 leti in 73 dni**.

Skupaj 3 točke. Nastavitev računa 1 točka, izračun v decimalnem rezultatu 1 točka in v letih in dnevih 1 točka.

c) Čez nekaj časa sta ugotovila, da druga prav tako zanesljiva banka nudi za večje depozite od 10000 EUR, vezane nad 12 mesecev zelo ugodno obrestno mero, mesečno kapitalizacijo, relativno prilagajanje in dekurzivni obračun. Za 14 mesečno vezavo 16000 EUR bi prejela 1117,35 EUR obresti. Kolikšna je letna obrestna mera?

$$G_0 = 16000 \text{ EUR}$$

$$G_n = 17117,35 \text{ EUR}$$

$$n = 14 \text{ mesecev}$$

$$p = \left(\sqrt[n]{\frac{G_n}{G_0}} - 1\right) \cdot 1200 = \left(\sqrt[14]{\frac{17117,35}{16000}} - 1\right) \cdot 1200 \quad \mathbf{p = 5,8 \%}$$

Letna obrestna mera je **5,8 %**.

Skupaj 2 točki.

3. naloga, anticipativno obrestovanje

a) Peter je najel posojilo 3.000 EUR. V treh letih so obresti narasle na 800 EUR. Banka uporablja obrestnoobrestni račun, letno kapitalizacijo in anticipativni način obrestovanja. Kolikšna je letna anticipativna obrestna mera in kolikšna je ekvivalentna letna dekurzivna obrestna mera? Rezultat zaokroži na 4 decimalna mesta.

$$G_0 = 3000 \text{ EUR}$$

$$o = 800 \text{ EUR}$$

$$n = 3 \text{ leta}$$

$$\rho = \sqrt[n]{\frac{G_n}{G_0}} = \sqrt[3]{\frac{3800}{3000}} = 1,081983856$$

$$\pi = 100 \cdot \frac{\rho - 1}{\rho} \quad \pi = 7,5771 \%$$

$$r = 1,081983856 \quad p = 8,1984\% \quad \text{ali} \quad p = \frac{100\pi}{100 - \pi}$$

Letna anticipativna obrestna mera znaša **7,5771 %** in ekvivalentna dekurzivna **8,1984 %**.

Skupaj 3 točke. Nastavitev in izračun anticipativne obrestne mere 2 točki in ekvivalentna dekurzivna obrestna mera 1 točka.

b) Prijatelj Jože je tudi najel posojilo 3000 EUR v banki s 7,5 % p.a. anticipativno obrestno meri in letno kapitalizacijo. Kolikšne obresti je moral plačati v treh letih?

$$G_0 = 3000 \text{ EUR}$$

$$\pi = 7,5 \%$$

$$n = 3 \text{ leta}$$

$$G_n = G_0 \cdot \rho^n = 3000 \cdot \left(\frac{100}{100 - 7,5} \right)^3$$

$$G_n = 3790,50 \text{ EUR} \quad o = 790,50 \text{ EUR}$$

Plačati je moral **790,50 EUR** obresti.

Skupaj 2 točki.

c) V kolikšnem času narastejo obresti pri Jožetovem posojilu na 800 EUR? Kdo je ravnal bolj gospodarno?

$$G_0 = 3000 \text{ EUR}$$

$$G_n = 3800 \text{ EUR}$$

$$\pi = 7,5 \%$$

$$n = \frac{\log\left(\frac{G_n}{G_0}\right)}{\log \rho} = \frac{\log\left(\frac{3800}{3000}\right)}{\log\left(\frac{100}{100 - 7,5}\right)}$$

$$n = 3,0321 \text{ let} = 3 \text{ leta in } 12 \text{ dni}$$

Čas je **3 leta in 12 dni**. Jože je ravnal bolj gospodarno.

Skupaj 2 točki.

4. naloga, vloge

a) Kmet Jošt namerava čez 3 leta kupiti nov traktor. Na računu ima trenutno 22.000 EUR, ki jih bo vezal pri banki po 4,36 % letni obrestni meri, mesečna kapitalizacija, konformni obračun. Poleg tega bo tri leta v začetku vsakega polletja na račun pri banki vložil po 3.000 EUR. Banka bo te vloge obrestovala po 4,06 % letni obrestni meri in polletni kapitalizaciji pri konformnem obračunu. Koliko bo Jošt lahko dvignil konec tretjega leta?
(3 t)

$$22000 * \sqrt[12]{1,0436^{36}} = 25004,89 \text{ EUR} \quad (1 \text{ t})$$

$$S_n = 3000 * 1,020098035 * \frac{1,020098035^6 - 1}{1,020098035 - 1} = 19309,45 \text{ EUR} \quad (1 \text{ t})$$

Skupaj: 44314,34 EUR

b) Konkurenčna banka mu za periodično varčevanje v polletnem znesku nad 3.000 EUR ponuja za 10 % višjo letno obrestno mero od obrestne mere 4,06 % pri mesečni kapitalizaciji in konformnem obračunu.

Koliko naj Jošt vloži v začetku vsakega polletja, da bo lahko čez tri leta kupil traktor John Deere, ki stane 46.500 EUR, če se odloči za polletno vlaganje pri drugi banki in vezano vlogo 22.000 EUR pri prvi banki, s katero bo v treh letih pridobil 3.004,89 EUR obresti? (4 t)

$$p = 4,466 \% \quad (1 \text{ t})$$

$$S_n = 21495,11 \text{ EUR} \quad (1 \text{ t})$$

$$a = \frac{21495,11 * (1,0036476^6 - 1)}{1,0036476^6 * (1,0036476^6 - 1)} = 3316,50 \text{ EUR} \quad (2 \text{ t})$$