

**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.

DRŽAVNO TEKMOVANJE IZ ZNANJA POSLOVNE MATEMATIKE
za srednje šole za srebrno priznanje

Šolsko leto 2010/11

1. skupina (nižja stopnja zahtevnosti)

Datum: 8. 4. 2011

Čas pisanja: 10⁰⁰ do 12⁰⁰

- Pri reševanju nalog lahko uporabljate: kemični svinčnik ali nalivno pero, ravnilo, žepno računalno.
- 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

Šifra tekmovalca:

Veliko uspeha pri reševanju nalog!

1. naloga

V podjetju so v mesecu marcu (22 delovnih dni) z 20 delavci izdelali za naročnika 4.000 izdelkov pri 8-urnem delavniku.

- a) V mesecu aprilu je samo 21 delovnih dni. Z bolniškega dopusta so se vrnil trije delavci. Koliko izdelkov bodo izdelali v mesecu aprilu? *(3 točke)*

- b) V mesecu maju je 23 delovnih dni in je na razpolago 22 delavcev. Dobili so naročilo za 5.500 izdelkov. Koliko delavcev bi morali še dodatno zaposliti, če so se delavci strinjali, da bodo opravili še 3 delovne sobote? *(4 točke)*

2. naloga

- a) Koliko EUR stane 1 l lanenega olja, ki smo ga uvozili iz ZDA v posebnih posodah z volumnom 0,9 galone? Cena za galono je 19 USD, na to ceno nam je prodajalec priznal skonto 4 %, ob uvozu smo plačali carinske dajatve 12 %, marža znaša 22 %. (1 gl = 3,7853 litra, 1 EUR = 1,3975 USD) *(3 točke)*

- b) Koliko bi stal 1 l, če bi bila cena za posodo 19 USD, carinske dajatve 11,5 %, stroški posredništva 8 ‰, marža 20 % in ne bi dobili skonta, temveč rabat v višini 3,5 %? *(4 točke)*

3. naloga

Trgovina je od dobavitelja nabavila 600 kg blaga po 2,50 EUR, 1.200 kg blaga po 3,25 EUR in 800 kg blaga po 5,50 EUR. Koliko stane 1 kg posameznega blaga, če so stroški prevoza premo sorazmerni teži blaga in so znašali 130 EUR, stroški zavarovanja, ki so premo sorazmerni vrednosti blaga, pa so 196 EUR? (7 točk)

4. naloga

- a) V tovarni koles so v letu 2010 proizvedli 44.000 koles. Gorskih koles so naredili za 20 % manj kot mestnih, proizvodnja otroških koles pa je dosegla le 50 % proizvodnje gorskih koles. Koliko posameznih vrst koles so naredili? *(2 točki)*
- b) Franci si je kupil gorsko kolo za 1.250,00 EUR. Po dveh mesecih je ugotovil, da mu ne ustreza, zato ga je sklenil prodati. Ceno je znižal za 10 %. Ker se po doglednem času ni oglasil nihče, je ceno spustil še za dodatnih 7 %. Po koliko evrov je Franci na koncu prodajal svoje kolo? *(2 točki)*
- c) Franciju še vedno ni uspelo prodati kolesa, zato je ponudbo še znižal in kolo na koncu ponujal za 990,00 EUR. Sosed Toni je bil pripravljen za Francijevo kolo odšteti 900,00 EUR. Za koliko odstotkov morata oba »popustiti« (oba za enak odstotek), da bosta dosegla kompromisno ceno? *(3 točke)*

DRŽAVNO TEKMOVANJE IZ ZNANJA POSLOVNE MATEMATIKE
za srednje šole za zlato priznanje

Šolsko leto 2010/11

2. skupina (višja stopnja zahtevnosti)

Datum: 08. 04. 2011

Čas pisanja: 10⁰⁰ do 12⁰⁰

- 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

Šifra tekmovalca:

Veliko uspeha pri reševanju nalog!

Državno tekmovanje iz znanja poslovne matematike v šolskem letu 2010/11 – višji nivo

© 2011 DMFA Slovenije, Komisija za tekmovanje iz znanja poslovne matematike za srednje šole

1. naloga

Maja se odloča za varčevanje. Izbira med različnimi ponudbami banke, ki za obračun vlog uporablja navadni obrestni račun:

- a. Pri prvi ponudbi bi Maja vložila 1. marca 4.800,00 EUR. Banka bi vlogo obrestovala po 4,5 % letni obrestni meri. Koliko bi v tem primeru imela Maja na računu ob koncu leta, če banka uporablja sistem (K, 365)? *(2 točki)*
- b. Za koliko odstotkov bi morala biti večja začetna glavnica 4.800,00 EUR, če bi Maja do konca leta želela privarčevati 6.000,00 EUR ob pogojih varčevanja iz prve naloge? *(3 točke)*
- c. Druga možnost je varčevanje s polletnimi plogi. Maja bi z varčevanjem pričela na začetku leta. Kakšen znesek mora vložiti na začetku vsakega polletja, da bi na svojem računu ob koncu leta imela 6.000,00 EUR. Banka tudi v tem primeru obrestuje vloge po 4,5 % letni obrestni meri. *(2 točki)*

2. naloga

Pred leti se je Ana odločila, da bo na poseben račun pri banki vlagala ves denar, ki ga bo zaslužila s pogodbenim delom. Tako je na začetku leta 2006 v banko vložila 4.500,00 EUR, ob polletju leta 2008 še 3.300,00 EUR, konec prvega četrtertja 2010 pa še 2.000,00 EUR. Ker je nujno potrebovala denar, je konec tretjega četrtertja 2010 z računa dvignila 3.000,00 EUR.

a) Koliko je imela v banki konec leta 2010, če banka ves čas uporablja dekurzivno obrestovanje s konformno obrestno mero in četrletno kapitalizacijo? Obrestna mera je 4 % p.a. *(2 točki)*

b) Koliko bi bila privarčevana vrednost konec leta 2010, če je obrestovanje dekurzivno z relativno obrestno mero? Banka prva tri leta uporablja polletno kapitalizacijo in 4,5 % p.a. obrestno mero, naslednja leta pa četrletno kapitalizacijo obresti, obrestna mera je 3,75 % p.a.? *(3 točke)*

c) V mesecu juliju 2012 Ana načrtuje nakup avtomobila. Kolikšna letna obrestna mera bo veljala v letu 2011 in prvi polovici leta 2012, če se bo v tem času (1,5 leta) končna vrednost glavnice iz naloge b povečala za 5,78 %? Obrestovanje je dekurzivno, relativno pri mesečni kapitalizaciji obresti. *(2 točki)*

3. naloga

a) Za financiranje investicije najamemo posojilo, ki ga banka izplača v dveh obrokih: 20.000,00 EUR takoj, 30.000,00 EUR pa čez tri leta. S kakšnim zneskom bomo ob koncu 6. leta poplačali posojilo; obrestna mera je 4,8%, polletna kapitalizacija, relativno, anticipativni način? *(2 točki)*

b) Za financiranje investicije najamemo posojilo, ki ga bo banka izplačala v dveh enakih zneskih: prvega takoj, drugega pa čez dve leti. Izračunajte višino posameznega izplačila, če celotno posojilo poplačamo z zneskom 50.000,00 EUR ob koncu 5. leta; obrestna mera 4,8 %, celoletna kapitalizacija, anticipativni način. *(3 točke)*

c) Najamemo kredit v vrednosti 15.000,00 EUR za 5 let. Kakšna je bila obrestna mera, če smo plačali 3.396,50 EUR obresti; celoletna kapitalizacija, anticipativni način? *(2 točki)*

DRŽAVNO TEKMOVANJE IZ ZNANJA POSLOVNE MATEMATIKE
za srednje šole za srebrno priznanje

Šolsko leto 2010/11

1. skupina (nižja stopnja zahtevnosti)

Datum: 8. 4. 2011

Čas pisanja: 10⁰⁰ do 12⁰⁰

- Pri reševanju nalog lahko uporabljate: kemični svinčnik ali nalivno pero, ravnilo, žepno računalno.
- 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

V podjetju so v mesecu marcu (22 delovnih dni) z 20 delavci izdelali za naročnika 4.000 izdelkov pri 8-urnem delavniku.

- a) V mesecu aprilu je samo 21 delovnih dni. Z bolniškega dopusta so se vrnil trije delavci. Koliko izdelkov bodo izdelali v mesecu aprilu? *(3 točke)*

$$\begin{array}{l} \downarrow 23 \text{ delavcev} \downarrow 21 \text{ dni} \dots\dots\dots \downarrow x \text{ izdelkov} \\ \downarrow 20 \text{ delavcev} \downarrow 22 \text{ dni} \dots\dots\dots \downarrow 4.000 \text{ izdelkov} \\ \hline X = 23 * 21 * 4.000 / (20 * 22) \\ X = 4.390 \text{ izdelkov} \end{array}$$

- b) V mesecu maju je 23 delovnih dni in je na razpolago 22 delavcev. Dobili so naročilo za 5.500 izdelkov. Koliko delavcev bi morali še dodatno zaposliti, če so se delavci strinjali, da bodo opravili še 3 delovne sobote? *(4 točke)*

$$\begin{array}{l} \downarrow 5.500 \text{ izdelkov} \uparrow 26 \text{ dni} \dots\dots\dots \downarrow X \text{ delavcev} \\ \downarrow 4.000 \text{ izdelkov} \uparrow 22 \text{ dni} \dots\dots\dots \downarrow 20 \text{ delavcev} \\ \hline X = 5.500 * 20 * 22 / (4.000 * 26) \\ X = 23,3 \end{array}$$

Zaposliti morajo še 2 delavca.

2. naloga

- a) Koliko EUR stane 1 l lanenega olja, ki smo ga uvozili iz ZDA v posebnih posodah z volumnom 0,9 galone? Cena za galono je 19 USD, na to ceno nam je prodajalec priznal skonto 4 %, ob uvozu smo plačali carinske dajatve 12 %, marža znaša 22 %. (1 gl = 3,7853 litra, 1 EUR = 1,3975 USD) (3 točke)

X EUR	1 l
3,7853 l	1 gl
1 gl	19 USD
1,3975 USD	1 EUR
100 EUR	96 EUR
100 EUR	112 EUR
100 EUR	122 EUR

$$X = \frac{1 * 1 * 19 * 1 * 96 * 112 * 122}{3,7853 * 1 * 1,3975 * 100 * 100 * 100} = \mathbf{4,71 \text{ EUR}}$$

- b) Koliko bi stal 1 l, če bi bila cena za posodo 19 USD, carinske dajatve 11,5 %, stroški posredništva 8 %, marža 20 % in ne bi dobili skonta, temveč rabat v višini 3,5 %? (4 točke)

X EUR	1 l
3,7853 l	1 gl
0,9 gl	19 USD
1,3975 USD	1 EUR
100 EUR	96,5 EUR
100 EUR	111,5 EUR
100 EUR	120 EUR
1000 EUR	1008 EUR

$$X = \frac{1 * 1 * 19 * 1 * 96,5 * 111,5 * 120 * 1008}{3,7853 * 0,9 * 1,3975 * 100 * 100 * 100 * 1000} = \mathbf{5,19 \text{ EUR}}$$

3. naloga

Trgovina je od dobavitelja nabavila 600 kg blaga po 2,50 EUR, 1.200 kg blaga po 3,25 EUR in 800 kg blaga po 5,50 EUR. Koliko stane 1 kg posameznega blaga, če so stroški prevoza premo sorazmerni teži blaga in so znašali 130 EUR, stroški zavarovanja, ki so premo sorazmerni vrednosti blaga, pa so 196 EUR? (7 točk)

ENOTA	KRITERIJ	KOLIČINA	ENOTA	KRITERIJ	KOLIČINA
A	600	30 EUR	A	$600 * 2,50 = 1.500$	30 EUR
B	1.200	60 EUR	B	$1.200 * 3,25 = 3.900$	78 EUR
C	800	40 EUR	C	$800 * 5,50 = 4.400$	88 EUR
MASA		130,00 EUR	MASA		196,00 EUR

ENOTA	NAB. VR.	TRANSP.	ZAV.	SKUPAJ	CENA ZA KG
A	1.500	30 EUR	30 EUR	1.560 EUR	2,6 EUR
B	3.900	60 EUR	78 EUR	4.038 EUR	3,365 EUR
C	4.400	40 EUR	88 EUR	4.528 EUR	5,66 EUR
MASA	9.800,00 EUR	130,00 EUR	196,00 EUR	196,00 EUR	

4. naloga

- a) V tovarni koles so v letu 2010 proizvedli 44.000 koles. Gorskih koles so naredili za 20 % manj kot mestnih, proizvodnja otroških koles pa je dosegla le 50 % proizvodnje gorskih koles. Koliko posameznih vrst koles so naredili? *(2 točki)*

$$\text{Mestna : } x = 20000$$

$$\text{Gorska : } 0,8x = 16.000$$

$$\text{Otroška : } \underline{0,8 \cdot 0,5x = 8.000}$$

$$2,2x = 44.000$$

$$x = 20.000$$

1 točka je pravilna nastavitev deležev in 1 točka pravilni končni izračun.

- b) Franci si je kupil gorsko kolo za 1.250,00 EUR. Po dveh mesecih je ugotovil, da mu ne ustreza, zato ga je sklenil prodati. Ceno je znižal za 10 %. Ker se po doglednem času ni oglašil nihče, je ceno spustil še za dodatnih 7 %. Po koliko evrov je Franci na koncu prodajal svoje kolo? *(2 točki)*

$$x = 1250 \cdot 0,9 \cdot 0,93 = 1.046,25$$

1 točka je pravilna prva znižana cena in 1 točka pravilna končna cena.

- c) Franciju še vedno ni uspelo prodati kolesa, zato je ponudbo še znižal in kolo na koncu ponujal za 990,00 EUR. Sosed Toni je bil pripravljen za Francijevo kolo odšteti 900,00 EUR. Za koliko odstotkov morata oba »popustiti« (oba za enak odstotek), da bosta dosegla kompromisno ceno? *(3 točke)*

$$990 - 990p/100 = 900 + 990p/100 \text{ ali}$$

$$990(1 - p/100) = 900(1 + p/100)$$

$$990 - 9,9p = 900 + 9p$$

$$90 = 18,9 p$$

$$p = 4,76 \%$$

1 točka je pravilna nastavitev, 1 točka pravilni postopek reševanja in 1 točka pravilni končni rezultat.

DRŽAVNO TEKMOVANJE IZ ZNANJA POSLOVNE MATEMATIKE
za srednje šole za zlato priznanje

Šolsko leto 2010/11

2. skupina (višja stopnja zahtevnosti)

Datum: 08. 04. 2011

Čas pisanja: 10⁰⁰ do 12⁰⁰

- 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

Maja se odloča za varčevanje. Izbira med različnimi ponodbami banke, ki za obračun vlog uporablja navadni obrestni račun:

- a. Pri prvi ponudbi bi Maja vložila 1. marca 4.800,00 EUR. Banka bi vlogo obrestovala po 4,5 % letni obrestni meri. Koliko bi v tem primeru imela Maja na računu ob koncu leta, če banka uporablja sistem (K, 365)? (2 točki)

$$G^+ = G + \frac{G \cdot p \cdot d}{36500}$$

$$G^+ = 4800 + \frac{4800 \cdot 4,5 \cdot 305}{36500} = 4.980,49$$

1 točka nastavitve enačbe, 1 točka rešitev

- b. Za koliko odstotkov bi morala biti večja začetna glavnica 4.800,00 EUR, če bi Maja do konca leta želela privarčevati 6.000,00 EUR ob pogojih varčevanja iz prve naloge? (3 točke)

$$G = \frac{36500 \cdot G^+}{36500 + p \cdot d}$$

$$G = \frac{36500 \cdot 6000}{36500 + 4,5 \cdot 305} = 5.782,56$$

$$\% = \left(\frac{5782,56}{4800} \cdot 100 \right) - 100 = 20,47\%$$

1 točka nastavitve enačbe, 1 točka izračun enačbe, 1 točka izračunan odstotek

- c. Druga možnost je varčevanje s polletnimi pologi. Maja bi z varčevanjem pričela na začetku leta. Kakšen znesek mora vložiti na začetku vsakega polletja, da bi na svojem računu ob koncu leta imela 6.000,00 EUR. Banka tudi v tem primeru obrestuje vloge po 4,5 % letni obrestni meri. (2 točki)

$$a = \frac{6000}{2 + \frac{4,5 \cdot 18}{1200}} = 2.902,06 \text{ EUR}$$

1 točka nastavitve enačbe, 1 točka pravilno izračunan rezultat

2. naloga

Pred leti se je Ana odločila, da bo na poseben račun pri banki vlagala ves denar, ki ga bo zaslužila s pogodbenim delom. Tako je na začetku leta 2006 v banko vložila 4.500,00 EUR, ob polletju leta 2008 še 3.300,00 EUR, konec prvega četrletja 2010 pa še 2.000,00 EUR. Ker je nujno potrebovala denar, je konec tretjega četrletja 2010 z računa dvignila 3.000,00 EUR.

- a) Koliko je imela v banki konec leta 2010, če banka ves čas uporablja dekurzivno obrestovanje s konformno obrestno mero in četrletno kapitalizacijo? Obrestna mera je 4 % p.a. (2 točki)

$$r = \sqrt[4]{1,04} = 1,009853407$$

$$G_n = 4500 \cdot r^{20} + 3300 \cdot r^{10} + 2000 \cdot r^3 - 3000 \cdot r$$

$$G_n = 8.145,05 \text{ EUR}$$

1 točka nastavitvev enačbe, 1 točka pravilno izračunan rezultat.

- b) Koliko bi bila privarčevana vrednost konec leta 2010, če je obrestovanje dekurzivno z relativno obrestno mero? Banka prva tri leta uporablja polletno kapitalizacijo in 4,5 % p.a. obrestno mero, naslednja leta pa četrletno kapitalizacijo obresti, obrestna mera je 3,75 % p.a.? (3 točke)

$$r_1 = 1,0225; r_2 = 1,009375$$

$$G_n = 4500 \cdot r_1^6 \cdot r_2^8 + 3300 \cdot r_1 \cdot r_2^8 + 2000 \cdot r_2^3 - 3000 \cdot r_2$$

$$G_n = 8.205,75$$

2 točki nastavitvev enačbe, 1 točka pravilno izračunan rezultat

- c) V mesecu juliju 2012 Ana načrtuje nakup avtomobila. Kolikšna letna obrestna mera bo veljala v letu 2011 in prvi polovici leta 2012, če se bo v tem času (1,5 leta) končna vrednost glavnice iz naloge b povečala za 5,78 %? Obrestovanje je dekurzivno, relativno pri mesečni kapitalizaciji obresti. (2 točki)

$$p = \left(\sqrt[18]{\frac{8205,75 \cdot 1,0578}{8205,75}} - 1 \right) \cdot 100 \cdot 12 = 3,75 \%$$

1 točka nastavitvev enačbe, 1 točka pravilno izračunan rezultat.

3. naloga

- a) Za financiranje investicije najamemo posojilo, ki ga banka izplača v dveh obrokih: 20.000,00 EUR takoj, 30.000,00 EUR pa čez tri leta. S kakšnim zneskom bomo ob koncu 6. leta poplačali posojilo; obrestna mera je 4,8%, polletna kapitalizacija, relativno, anticipativni način? (2 točki)

$$\Pi_m = \frac{4,8\%}{2} = 2,4\%$$

$$G_n = 30000 \cdot \left(\frac{100}{97,6}\right)^6 + 20000 \cdot \left(\frac{100}{97,6}\right)^{12} = 61476,42$$

- b) Za financiranje investicije najamemo posojilo, ki ga bo banka izplačala v dveh enakih zneskih: prvega takoj, drugega pa čez dve leti. Izračunajte višino posameznega izplačila, če celotno posojilo poplačamo z zneskom 50.000,00 EUR ob koncu 5. leta; obrestna mera 4,8 %, celoletna kapitalizacija, anticipativni način. (3 točke)

$$G \cdot \rho^5 + G \cdot \rho^3 = 50000$$

$$G = \frac{50000}{\rho^5 + \rho^3} = 20509,85$$

- c) Najamemo kredit v vrednosti 15.000,00 EUR za 5 let. Kakšna je bila obrestna mera, če smo plačali 3.396,50 EUR obresti; celoletna kapitalizacija, anticipativni način? (2 točki)

$$15000 \cdot \rho^5 = 18396,50 \quad \rho = \sqrt[5]{\frac{18396,50}{15000}} = 1,041666 \dots$$

$$\Pi = \frac{100 \cdot (1,041666 \dots - 1)}{1,041666 \dots} = 4\%$$

4. naloga

Tri leta smo na začetku vsakega četrtertletja vplačevali po 1.000,00 EUR. Privarčevana sredstva nam bodo izplačali v petih enakih polletnih rentah, od katerih prva dospe na začetku šestega leta. Banka uporablja 6 % letno obrestno mero.

- a) Izračunajte rento, če se v računu uporablja dekurzivno relativno obrestovanje in mesečna kapitalizacija obresti. *(3 točke)*

$$b = \frac{ar^{51}(r^{36}-1)(r^6-1)}{(r^3-1)(r^{30}-1)} = 3166,78 \text{ d. e.}$$

$$r = 1,005$$

- b) Kakšen denarni znesek bi morali dodatno vložiti ob koncu tretjega leta, če bi želeli prejemati rento v višini 4.000,00 EUR? Banka bo v tem primeru v celotnem računu vlog in rent uporabljala dekurzivno obrestovanje in četrtertletno kapitalizacijo z relativno obrestno mero. *(4 točke)*

$$x = \frac{b}{r^{16}} \frac{(r^{10}-1)}{(r^2-1)} - ar \frac{r^{12}-1}{r-1} = 3505,75 \text{ EUR}$$

$$r = 1,015$$