

# Tallinna Tehnikaülikooli sisseastumiskatsete ülesanded matemaatikas

LEA PALLAS  
Tallinna Tehnikaülikool

Tallinna Tehnikaülikool on alates 2007. aastast korraldanud sisseastumiskatseid matemaatikas neile sisseastujatele, kes mingil põhjusel pole sooritanud matemaatika riigieksamit. Nendest katsetest osavõtt pole olnud massiline (osalejate arvud: 2007 – 30, 2008 – 39, 2009 – 49). Järgnevalt esitame kõigil kolmel aastal katsel esitatud ülesannete variandid. Katsed olid kirjalikud ja koosnesid kahest osast, mõlema osa vahel oli lühike vaheaeg.

## Matemaatika sisseastumiskatse 2007

### I osa

1. (5 punkti) Lihtsustage avaldis:

$$\left( \frac{y-x}{\sqrt{x}-\sqrt{y}} + 2\sqrt{x} \right)^{-1} - \frac{1}{x^{\frac{1}{2}} + y^{\frac{1}{2}}}.$$

2. (5 punkti) Urnis on 4 kollast, 3 punast ja 5 sinist kuuli. Urnist võetakse korraga 6 kuuli. Kui suur on tõenäosus, et võetud kuuest kuulist on 2 kollast, 1 punane ja 3 sinist kuuli?

3. (5 punkti) Arvutage kalkulaatori abita, näidake tehted:

$$6 \cdot 81^{-\frac{1}{4}} + 64^{1-\frac{1}{3} \log_4 64}.$$

4. (10 punkti) Lahendage võrratus:

$$\frac{4x^2 + 5x - 8}{-2x^2 - x + 1} < -2.$$

5. (10 punkti) Rombi übermõõt on 20 dm ja diagonaalide summa on 14 dm. Leidke rombi pindala.

6. (15 punkti) Kolm arvu on kahaneva aritmeetilise jada kolm esimest liiget, nende arvude summa on 15. Kui kahte esimest arvu vähendada ühe võrra ja kolmandat suurendada ühe võrra, siis saame geomeetrilise jada kolm järjestikust liiget. Leidke need arvud.

## II osa

7. (10 punkti) Leidke võrrandi  $2 \sin^2 x + 3 \cos x = 0$  lahendid lõigul  $x \in [-\pi; \pi]$ .

8. (10 punkti) Kolmnurga tipud on  $A(-5; 2)$ ,  $B(-2; -1)$  ja  $C(3; -1)$ . Leidke selle kolmnurga välisnurk tipu  $B$  juures.

9. (15 punkti) On antud funktsioon  $f(x) = x + \frac{1}{x}$ .

1. Leidke

- funktsiooni  $f(x)$  määramispiirkond;
- funktsiooni  $f(x)$  kasvamis- ja kahanemispiirkond;
- funktsiooni  $f(x)$  maksimum ja miinimum;
- funktsiooni  $f(x)$  suurim ja vähim väärtus lõigul  $x \in [-3; -0, 5]$ .

2. Koostage joone  $y = f(x)$  puutuja võrrand punktis, kus  $x = 2$ .

10. (15 punkti) Koonuse tippu läbiv tasand moodustab põhjaga nurga  $\beta$  ja lõikab põhja ringjoonest kaare kõõluga  $b$ . Tasandi kaugus koonuse põhja keskpunktist on  $a$ . Leidke koonuse ruumala.

## Matemaatika sisseastumiskatse 2008

### I osa

1. (10 punkti) Lihtsustage avaldis:

$$\left( \frac{ab}{a-b} + a \right) \cdot \left( \frac{ab}{a+b} - a \right) : \frac{a^2 b^2}{b^2 - a^2}.$$

2. (10 punkti) Lahendage võrratus:

$$\frac{x}{x-4} > \frac{1-2x}{3}.$$

3. (10 punkti) Täisnurksesse trapetsisse on joonestatud ringjoon raadiusega  $r$ . Trapetsi lühem alus on  $\frac{4}{3}r$ . Leidke trapetsi küljed.

4. (10 punkti) Kolmest laskurist, kelle tabamuse tõenäosused on vastavalt esimesel 0,75, teisel 0,8 ja kolmandal 0,9, teeb igatiüks märklauda ühe lasu.

a) Kui suur on tõenäosus, et ükski ei taba?

b) Märklaudas on üks tabamus. Kui suur on tõenäosus, et tabajaks on üks kahest esimesest laskurist?

5. (10 punkti) Lahendage võrrand ja kontrollige saadud lahendeid:

$$\log_4(x+2) + \log_4(10-x) = 2 + \log_4 x.$$

## II osa

6. (10 punkti) Leidke joone  $f(x) = \frac{2}{e^x} + 1$  puutuja, mis on paralleelne sirgega  $y = -2x + 4$ .

7. (10 punkti) Leidke võrrandi  $\sin 2x = 1 - 2 \sin x \cdot \cos x$  lahendid lõigul  $[-\pi; \frac{\pi}{2}]$ .

8. (15 punkti) Kahaneva aritmeetilise jada teise, kolmanda ja neljanda liikme summa on kolm korda suurem selle aritmeetilise jada vahe ruudust. Jada kolmanda ja kuuenda liikme summa on 2. Leidke jada viies liige.

9. (15 punkti) Korrapärase kolmnurkse prisma põhiserv on  $a$ . Prisma ühe külgtahu diagonaali ja teise külgtahu vaheline nurk on  $\beta$ . Leidke prisma ruumala.

## Matemaatika sisseastumiskatse 2009

### I osa

1. (10 punkti) Lihtsustage avaldis:

$$\left( \frac{1+y}{y^2-xy} - \frac{1-x}{x^2-xy} \right) \cdot \left( \frac{x+y}{x^2y-y^2x} \right)^{-1}.$$

2. (10 punkti) Lahendage võrratus:

$$\frac{x^3 + 4x^2 + 8x + 1}{x^2 + 2x - 3} > x + 2.$$

3. (10 punkti) Rombi pindala on  $120 \text{ cm}^2$  ja diagonaalide pikkuste vahe on  $14 \text{ cm}$ . Leidke rombi külje pikkus.
4. (10 punkti) Kolmest laskurist, kelle tabamuse tõenäosused on vastavalt esimesel  $0,75$ , teisel  $0,8$  ja kolmandal  $0,9$ , teeb igaüks märklauda ühe lasu.
- a) Kui suur on tõenäosus, et kaks laskurit tabavad?
- b) Kui suur on tõenäosus, et vähemalt üks laskur tabab?
5. (10 punkti) Lahendage võrrand:

$$2 \cdot 3^{2x} - 3^x - 1 = 0.$$

## II osa

6. (10 punkti) Leidke võrrand joone  $f(x) = 2 - \frac{3}{e^x}$  puutujale, mis on paralleelne sirgega  $y = 3x + 1$ .
7. (10 punkti) Leidke võrrandi  $2 \cos^2 2x + 5 \sin 2x - 4 = 0$  lahendid lõigul  $[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}]$ .
8. (15 punkti) Kahaneva aritmeetilise jada kolmanda, viienda ja kuuenda liikme summa on kaks korda suurem selle aritmeetilise jada vahe ruudust. Jada teise ja kuuenda liikme summa on  $16$ . Leidke jada neljas liige.
9. (15 punkti) Koonuse põhja ringjoon on ruudu ümberringjooneks, ruudu külge on  $a$ . Koonuse lõikamisel tasapinnaga, mis läbib ruudu külge ja koonuse tippu, tekib võrdhaarne kolmnurk tipunurgaga  $\beta$ . Leidke koonuse ruumala.