Allar Veelmaa

MATEMAATIKA TÖÖRAAMAT XI KLASSILE

2022

maurus

Väljaandja kinnitab: tööraamat vastab gümnaasiumi riiklikule õppekavale ning haridus- ja teadusministri poolt õppekirjandusele kehtestatud nõuetele.

Autor tänab retsensente, Nõo Reaalgümnaasiumi õpetajat Sirje Silda ja Loo keskkooli õpetajat Agu Ojasood kasulike märkuste ja huvitavate ideede eest. Kõik selle raamatu kohta käivad tähelepanekud ja muudatusettepanekud palun saatke e-postiga allarveelmaa8@hotmail.com.

Allar Veelmaa
Matemaatika tööraamat XI klassile

Retsenseerinud Sirje Sild ja Agu Ojasoo
Toimetaja Inge Vestrik
Keeletoimetaja Piret Põldver
Küljendaja Heisi Väljak

Joonised teinud Allar Veelmaa
Fotod ja illustratsioonid
Shutterstock.com: Henner Damke (16 ülemine), Ixepop (62), Lightspring (122).

ISBN 978-9949-641-95-6

Mauruse digiõppevara leiad TaskuTargast.

taskutark.ee

Autoriõigus: Allar Veelmaa ja kirjastus Maurus OÜ, 2022

Kirjastus Maurus
Tartu mnt 74, 10144 Tallinn
Telefon 5919 6117
www.kirjastusmaurus.ee
tellimine@kirjastusmaurus.ee

Kõik õigused on kaitstud. Ilma autoriõiguse omaniku eelneva kirjaliku loata pole lubatud ühtki selle tööraamatu osa paljundada ei elektrooniliselt, mehhaaniliselt ega muul viisil.

Tööraamatu kasutajale

Käesolev tööraamat on mõeldud Teile, gümnasist. Sellest raamatust leiate vajalikke valemeid ja näidislahendusi, kuid enamik ülesandeid tuleb algusest lõpuni endal lahendada. Tööraamatus olevate ülesannete juurde on mõistlik minna siis, kui vastav teema on läbitud ja ees ootab arvestus- või kontrolltöö. Tööraamat on heaks abiliseks ka riigieksamiks valmistumisel, sest selles on ülesandeid kõikide gümnaasiumis käsitletud teemade kohta.

Tööraamat sobib kasutamiseks nii kitsa kui ka laia kursuse järgi õppijatele. Kui ülesande number on trükitud punase värviga, siis kitsa kursuse järgi õppijaid neid ülesandeid lahendama ei pea, kuid võivad oma oskused siiski proovile panna.

Kõikidel ülesannetel ei ole antud vastuseid, kontrollimiseks kasutage arvutiprogramme WolframAlpha, GeoGebra, Symbolab vms.

Tööraamatus on ülesandeid järgmiste teemade kohta:

1) tõenäosusteooria ja statistika elemendid;
2) arvujadad;
3) funktsiooni uurimine ilma tuletiseta;
4) eksponent- ja logaritmfunktsioon, vastavad võrrandid ja võrratused;
5) trigonomeetrilised funktsioonid;
6) funktsiooni tuletis ja selle rakendused.

Tööraamatu ülesannete lahendamiseks on abiks õppevideod ja testid, mille leiate internetist aadressil allarveelmaa.ee.

Edu soovides
Allar Veelmaa

1. Tõenäosus ja statistika

1.1. Tõenäosusteooria põhimõisteid

Tõenäosusteooria üheks põhimõisteks on sündmus, kuid selle puhul peab olema selge:
a) kas see sündmus toimub alati – siis on tegemist kindla sündmusega;
b) kas see sündmus ei toimu kunagi – siis on tegemist võimatu sündmusega;
c) sündmus mõnikord toimub ja mõnel teisel korral ei toimu – sel juhul on tegemist juhusliku sündmusega.

Sündmuse klassikaline tõenäosus defineeritakse nii: $p=\frac{m}{n}$, kus p tähendab sündmuse esinemise tõenäosust, m soodsate võimaluste arvu ning n kõikide võimaluste arvu.

Geomeetrilise tõenäosuse puhul $p=\frac{l}{L}=\frac{s}{S}=\frac{v}{V}$, kus l tähendab pikkust, s pindala ja v ruumala.

Kindla sündmuse tõenäosus $p(\Omega)=1$, võimatu sündmuse tõenäosus $p(\varnothing)=0$.

Kui sündmuse A esinemise tõenäosus on p, siis vastandsündmuse $\overline{A}$ esinemise tõenäosus on $q = 1 - p$.

Kahe teineteist välistava sündmuse summa tõenäosus võrdub nende sündmuste tõenäosuste summaga, st $p(A\bigcup B)=p(A)+p(B)$.

Kahe sõltumatu sündmuse korrutise tõenäosus võrdub nende sündmuste tõenäosuste korrutisega, st $p(A\bigcap B)=p(A)\cdot p(B)$.

Kahe teineteist välistava sündmuse tõenäosuste summa võrdub nende sündmuste tõenäosuste summaga, millest on lahutatud nende sündmuste koosesinemise ehk korrutise tõenäosus, st $p(A\bigcup B)=p(A)+p(B)-p(A\bigcap B)$.

Bernoulli valem: $P_{n,k}=C_n^k\cdot p^k\cdot q^{n-k}$.

Permutatsioonide arv: $P_n=n!$, kus $n!=n\cdot(n-1)\cdot(n-2)\cdot\ldots\cdot 3\cdot 2\cdot 1$.

Kombinatsioonide arv $C_n^m=\frac{n!}{m!(n-m)!}$,

variatsioonide arv $A_n^m=V_n^m=\frac{n!}{(n-m)!}$.

Märkus: kalkulaatoritel on tavaliselt kombinatsioonide, variatsioonide ja permutatsioonide arvu leidmiseks kas eraldi klahvid või on need dubleeritud mõne teise klahvi kohale. Seda peab kasutaja oma taskuarvutilt vaatama ning kindlasti tuleb teha lihtsate arvudega kontrollarvutused, et ülesannete lahendamisel kasutataks ikka õigeid klahve. Mõned näited*:

Arvuti mark	Kombinatsioonid	Variatsioonid	Permutatsioonid
CASIO *fx*-350*MS*	eraldi klahv nCr	nCr kohal on nPr	x^{-1} kohal on $n!$
CITIZEN SR-270X	jagamismärgi kohal nCr	korrutamismärgi kohal nPr	x^{-1} kohal on $n!$

* Kõige täpsema info oma kalkulaatori kasutamiseks saate arvutiga kaasas olevast manuaalist.

1. Martin ei tunne veel tähti, kuid talle anti mängimiseks tähekaardid, igaühel üks täht. Kaartidel on tähed **N**, **O**, **B**, **H**, **E**, **U**. Mitu erinevat sõna saab Martin moodustada, kui ta kasutab kõiki kaarte?*

2. Kui suur on tõenäosus, et Martin moodustab sõna **HOBUNE**? Kui suur on tõenäosus, et Martini sõna ei ole **HOBUNE**? Vastus: $p_1 = 1 : 720$; $p_2 = 719 : 720$.

3. Sündmus *A* on „Grete-Sylvia sai kontrolltöö hindeks 1“. Missugune on selle sündmuse vastandsündmus? Võimalikud hinded on „1“, „2“, „3“, „4“ ja „5“.

4. Kui suur on tõenäosus, et täringuheitel saadud silmade arv ei ole algarv? Vastus: $p = 0{,}5$.

5. Maja ette on pargitud 6 valget, 8 punast ja 11 musta värvi autot. Kui suur on tõenäosus, et Bobuliine varastab valge või musta auto? Vastus: 0,68.

6. Kaisa pinalis on 5 sinist pliiatsit, 3 musta pliiatsit ja 2 punast pliiatsit. Karl-Martin võtab Kaisa pinalist juhuslikult ühe pliiatsi. Kui suur on tõenäosus, et see pliiats on
a) punane pliiats;
b) punane või sinine pliiats;
c) sinine, punane või must pliiats;
d) kollane pliiats?
Vastused: a) 0,2; b) 0,7; c) 1; d) 0.

* Näiteid selle teema kohta leiate Allar Veelmaa raamatust „Matemaatika gümnaasiumikursuse kordamine“, Mathema 2009.

7. Heidetakse kahte tavalist täringut (silmad 1–6). Kui suur on tõenäosus, et täringute silmade summa a) on 8; b) on suurem, kui 5; c) ei ületa 7-t; d) on paarisarv; e) on ülimalt 8; f) on vähemalt 8?

Vastused: a) $\frac{5}{36}$; b) $\frac{13}{18}$; c) $\frac{7}{12}$; d) $\frac{1}{2}$; e) $\frac{13}{18}$; f) $\frac{5}{12}$.

8. Heidetakse kahte tavalist täringut. Missugune on kõige tõenäolisem silmade korrutis?

9. Klassis õpib 36 õpilast, neist 17 on noormehed. Reedel puudus koolist üks õpilane. Kui suur on tõenäosus, et puuduja ei olnud noormees?

10. Kuup, mille kõik tahud on värvitud, saeti 512 väikeseks kuubikuks. Kui suur on tõenäosus, et urni paigutatud väikestest kuubikutest valitakse kuubik, mille a) üks tahk on värvitud; b) kaks tahku on värvitud; c) kolm tahku on värvitud; d) kõik tahud on värvimata?

Vastused: a) $\frac{27}{64}$; b) $\frac{9}{64}$; c) $\frac{1}{64}$; d) $\frac{27}{64}$.

11. Kaardipakis on 52 kaarti. Kui suur on tõenäosus, et

a) valitud kaart on punast värvi;
b) valitud kaart ei ole emand;
c) valitud kaart on punane ja emand;
d) valitud kaart ei ole ärtu kuningas;
e) valitud kaart on suurem kui 6;
f) valitud kaart on punane või must?

Vastused: a) 0,5; b) $\frac{12}{13}$; c) $\frac{1}{26}$; d) $\frac{51}{52}$; e) $\frac{8}{13}$; f) 1.

1.2. Kombinatoorika kasutamine tõenäosuse arvutamisel

1. Leidke

a) 6! = b) 0! = c) 10! = d) 69! = e) 70! =

f) $C_6^0 =$ g) $C_6^6 =$ h) $C_{12}^{10} =$

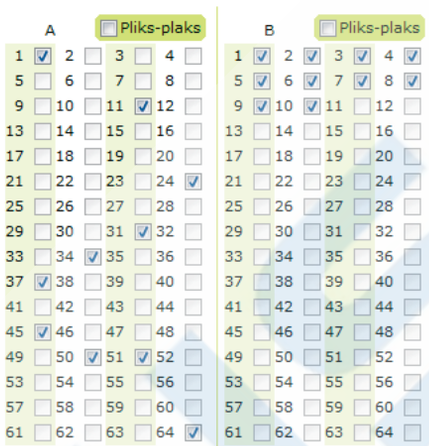
i) $C_{10}^2 =$ j) $C_{12}^6 =$ k) $C_6^1 =$

l) $A_{12}^6 =$ m) $A_6^5 =$ n) $A_8^3 =$

2. Kehalise kasvatuse õpetaja Rain otsustas tunnis olnud 10 poisist moodustada kõikvõimalikke rivistusi. Mitu võimalust tal selleks on? Kui palju kulub selleks aega, kui ühe rivi moodustamine võtab aega 5 sekundit?

3. Kooli spordipäeval paneb 11. klass välja oma 5-liikmelise 5 x 100 m teatevõistkonna. Klassivanemal on valida viie võrdvõimeka noormehe vahel. Mitmes erinevas järjekorras võivad noormehed joosta?

4. Bobuliine ja Hiiremai mängivad Keno Lotot, kus 64-st väljast tuleb täita 10. Bobuliine valib alati variandi A ja Hiiremai variandi B. Kumb mängijatest omab suuremat šanssi võita?
Vastus: võiduvõimalused on võrdsed.



5. Eurojackpoti mänguväljal on 50 põhiruutu, millest tuleb märkida viis. Mitu piletit tuleb osta, et oleks võimalik märkida kõik võimalikud variandid? Kui palju on neid variante? Mitme protsendi võrra suureneb ostetud piletite arv, kui lisaks viiele põhinumbrile tuleb märkida kaks lisanumbrit vahemikust 1–10?
Vastus: 2 118 760; 4400%.

6. Võistkonna treeneril on valida 6 jooksja hulgast 4 (järjekord pole oluline). Kui palju on selleks erinevaid võimalusi? Kui palju on siis võimalusi, kui jooksjate järjekord on oluline? Vastus: C_6^4; A_6^4.

7. Eesti Alexela korvpalliliiga meistrivõistlustest võttis 2015/2016. hooajal osa 9 võistkonda. Kui mitmel viisil võisid jaotuda kuld-, hõbe- ja pronksmedal?

8. Korvpalli meistrivõistlustel mängib 9 võistkonda, neist kuus jõuavad medalimängudeni. Kui palju võib moodustuda erinevaid kuuest meeskonnast koosnevaid alagruppe? Vastus: C_9^6.

9. Klassis on 8 tüdrukut ja 12 poissi. Kaheksa poissi ja viis tüdrukut on 8-aastased, kõik ülejäänud aga 7-aastased. Mitu erinevat võimalust on antud klassis sellise neljaliikmelise grupi moodustamiseks, kus
a) on kaks poissi ja kaks tüdrukut;
b) on kaks 7-aastast poissi ja kaks 8-aastast tüdrukut;
c) on neli ühevanust õpilast?
Vastused: a) 1848; b) 60; c) 750.

10. Bobuliinel on võimalus valida 6 erineva kleidi ja 8 seeliku vahel. Mitmel erineval viisil on tal võimalus valida kleiti või seelikut? Mitu valikuvõimalust on riietumiseks siis, kui tuleb valida 6 kleidi ja 8 paari kingade vahel?

11. Bobuliine maja ees seisab 3 musta, 7 valget ja 9 punast autot. Ühel ööl varastatakse kolm autot. Kui suur on tõenäosus, et
a) varastati rohelised autod;
b) varastati musta värvi autod;
c) varastatud autode seas on punaseid, valgeid või musti autosid;
d) varastatud autode seas ei ole punast värvi autosid?

12. Mitmel erineval viisil saab malelauale (8 x 8 ruudustik) paigutada 8 vankrit* nii, et need ei saaks üksteist lüüa? Vastus: vankrite paigutamiseks on võimalusi 8!.

* Vt vankri võimalikke käike http://en.wikipedia.org/wiki/Rook_%28chess%29

13. Marial on külmkapis 20 muna, millest ta keetis kuus. Keedumunad asetas ta külmkappi, kuid hiljem unustas, kuhu ta need täpselt pani. Kui suur on tõenäosus, et a) juhuslikult valitud kuue muna hulgas pole ühtegi keedumuna; b) on täpselt üks keedumuna; c) on kõige rohkem kolm keedumuna; d) kõik munad on keedumunad?

Vastused: a) $\frac{C_{14}^{6}\cdot C_{6}^{0}}{C_{20}^{6}}$; $\frac{C_{14}^{5}\cdot C_{6}^{1}}{C_{20}^{6}}$; $\frac{C_{14}^{5}\cdot C_{6}^{1}}{C_{20}^{6}}$; $\frac{C_{6}^{0}\cdot C_{14}^{6}+C_{6}^{1}\cdot C_{14}^{5}+C_{6}^{2}\cdot C_{14}^{4}+C_{6}^{3}\cdot C_{14}^{3}}{C_{20}^{6}}$; $\frac{C_{14}^{0}\cdot C_{6}^{6}}{C_{20}^{6}}$.

14. Abiturient peab ülikooli pääsemiseks sooritama neli sisseastumiseksamit. Eksameid hinnatakse viiepallisüsteemis. Sissesaamiseks peab nelja eksami hinnete summa olema vähemalt 17. Mitmel viisil võib ta eksamid sooritada (hindega „2“ või „1“ langetakse konkurentsist välja), et ülikooli pääseda?
Vastus: 31 viisil.

15. Kaisa õppis kontrolltööks, milles võib 20 etteantud küsimusest olla kuus. Kaisa oskab vastata 18 küsimusele. Kui suur on tõenäosus, et Kaisale satub kontrolltöö variant, milles
a) ta oskab vastata kõikidele küsimustele;
b) ta ei oska vastata kõige rohkem kahele küsimusele;
c) ta ei oska vastata ühelegi küsimusele?

1.3. Tõenäosuste liitmine ja korrutamine. Bernoulli valem

Näide 1. Korvis on 8 punast, 9 kollast ja 10 valget õuna. Martin võtab pimesi korvist ühe õuna. Kui suur on tõenäosus, et juhuslikult võetud õun on roheline; punane või kollane?

Tõenäosus, et Martin võtab rohelise õuna on 0, sest korvis ei ole ühtegi rohelist õuna.

Punaseid ja kollaseid õunu on 8 + 9 = 17, õunu on kokku 27, seega otsitav tõenäosus on $p=\frac{17}{27}$.

Vastus: rohelise õuna võtmise tõenäosus on 0; punase või kollase õuna võtmise tõenäosus on $\frac{17}{27}$.

Näide 2. Bobuliine aias on maha kukkunud õuntest tehtud kaks väikest kuhja. Ühes on 38 õuna, neist 5 ussitanud õuna, teises kuhjas on 32 korralikku ja 8 ussitanud õuna. Ühel õhtul hiilib vana siil Bobuliine aeda ja sööb mõlemast kuhjast juhuslikult ühe õuna. Kui suur on tõenäosus, et mõlemad õunad olid korralikud?

Eeldades, et siil on arukas loom, valib ta kindlasti vaid korralikke õunu, sel puhul on mõlemast kuhjast korraliku õuna valimise tõenäosus 1. Ülesande tingimuste kohaselt valib siil aga õunad juhuslikult, seega on esimesest kuhjast korraliku õuna valimise tõenäosus $p_1=\frac{33}{38}$, teisest kuhjast korraliku õuna valimise tõenäosus $p_2=\frac{32}{40}=\frac{4}{5}$. Kuna õunte valimine erinevatest kuhjadest on sõltumatud sündmused, siis $p(A\bigcap B)=p(A)\cdot p(B)$, seega korralike õunte valimise tõenäosus on $p=\frac{33}{38}\cdot\frac{32}{40}=\frac{66}{95}$.

Vastus: korralike õunte valimise tõenäosus on $\frac{66}{95}$.

Näide 3. Klassis on 20 tüdrukut ja 8 poissi. Kui tõenäoline on, et tahvli juurde kutsutakse üks poiss ja üks tüdruk?

Tahvli juurde võib esimesena tulla poiss ja siis tüdruk või tuleb esimesena tüdruk ja siis poiss, seega otsitav tõenäosus on

$p=\frac{8}{28}\cdot\frac{20}{27}+\frac{20}{28}\cdot\frac{8}{27}=\frac{80}{189}$. Tõenäosuse võib leida ka nii: $p=\frac{C_{20}^1\cdot C_8^1}{C_{28}^2}=\frac{20\cdot 8}{378}=\frac{80}{189}$.

Vastus: otsitav tõenäosus on $\frac{80}{189}$.

Näide 4. Korvis on 5 punast, 10 kollast ja 15 rohelist õuna. Leidke järgmised tõenäosused:

1) A – ühe õuna võtmisel saadakse roheline õun;
2) B – kahe õuna võtmisel on mõlemad õunad rohelised;
3) C – kahe õuna võtmisel saadakse üks punane ja üks kollane õun;
4) D – seitsme õuna võtmisel saadakse 3 punast, 1 kollane ja 3 rohelist õuna;
5) E – kahe õuna võtmisel saadakse eri värvi õunad;
6) F – kahe õuna võtmisel saadakse sama värvi õunad.

Lahendus:

1) õunu on kokku 5 + 10 + 15 = 30, rohelise õuna võtmise tõenäosus on $p=15:30=0{,}5$;

2) tõenäosus, et mõlemad õunad on rohelised, on $p=\frac{C_{15}^2\cdot C_5^0\cdot C_{10}^0}{C_{30}^2}\approx 0{,}241$;

3) tõenäosus, et võetakse üks punane ja üks kollane õun, on $p=\frac{C_5^1\cdot C_{10}^1\cdot C_{15}^0}{C_{30}^2}\approx 0{,}115$;

4) tõenäosus, et võetakse kolm punast, üks kollane ja kolm rohelist õuna, on $p=\frac{C_5^3\cdot C_{10}^1\cdot C_{15}^3}{C_{30}^7}\approx 0{,}022$;

5) kahe eri värvi õuna võtmise tõenäosus on $p=\frac{C_5^1\cdot C_{10}^1+C_5^1\cdot C_{15}^1+C_{15}^1\cdot C_{10}^1}{C_{30}^2}=\frac{275}{435}\approx 0{,}632$;

6) kahe samavärvilise õuna võtmise tõenäosus on $p=\frac{C_5^2+C_{10}^2+C_{15}^2}{C_{20}^2}\approx 0{,}368$.

1. Klassis on 18 poissi ja 12 tüdrukut. Kui suur on tõenäosus, et õpetaja kutsub vastama järjest kolm tüdrukut? Eeldame, et kõikide õpilaste tahvli juurde kutsumise tõenäosus on võrdne.
Vastus: $p\approx 0{,}054$.

2. Mängukaartide pakis on 52 kaarti. Kui suur on tõenäosus, et
a) juhuslikult võetud kaart on punane;
b) juhuslikult võetud kaart on äss või emand;
c) juhuslikult võetud kaart on punast värvi või kuningas;
d) juhuslikult võetud kaart on punast värvi ja kuningas?

3. Tõenäosus, et Maria lahendab ülesande, on 0,9, ja Bobuliinel on tõenäosus 0,1. Kui suur on tõenäosus, et a) mõlemad lahendavad ülesande; b) kumbki ei lahenda ülesannet; c) vähemalt üks neidudest lahendab ülesande? Vastus: a) 0,09; b) 0,09; c) 0,91.

4. Esimeses urnis on vastavalt 8 valget ja 9 punast kuuli; teises urnis 8 valget kuuli ning kolmandas urnis 8 valget ja 4 punast kuuli. Igast urnist võetakse üks kuul. Kui suur on tõenäosus, et a) kõik kuulid on valged; b) kõik kuulid on erinevat värvi? Vastused: $\approx 0{,}314$; 0.

5. Hiiremai hilineb tundi tõenäosusega 0,9. Kui suur on tõenäosus, et ta jääb kümnest tunnist seitsmesse tundi hiljaks? Kui suur on tõenäosus, et ta ei hiline täpselt ühte tundi? Kui suur on tõenäosus, et ta hilineb kõige rohkem ühte tundi? Vastused: 0,057; 0,387; $9{,}1 \cdot 10^{-9}$.

6. Raul sooritab ARK-i sõidueksami tõenäosusega 0,8. Kui suur on tõenäosus, et Raul pole ka pärast kolmandat katset eksami sooritanud? Vastus: $0{,}2^3$.

7. Karl-Martin ja Raul on mõlemad tublid laskurid ja tabavad märklauda tõenäosusega vastavalt 0,95 ja 0,9. Kui suur on tõenäosus, et Karl-Martin tabab 10-st lasust 9, Raul kõik 10?

8. Korvpallur on tabanud hooaja jooksul vabaviskeid keskmiselt 80%. Kui suur on tõenäosus, et ta tabab eelseisvas mängus 13-st vabaviskest ainult 6? Vastus: $\approx 0{,}006$.

9. Bobuliine saab Hiiremaile lumepalliga pihta tõenäosusega 0,4. Bobuliine viskab Hiiremai suunas kaks lumepalli. Kui suur on tõenäosus, et

a) mõlemad lumepallid tabavad Hiiremaid;

b) kumbki lumepall ei taba;

c) vähemalt üks lumepall tabab;

d) kõige rohkem üks lumepall tabab? Vastused: a) 0,16; b) 0,36; c) 0,64; d) 0,84.

10. Tõenäosus, et õun kukub puu otsast Hiiremaile pähe, on 0,6. Kui suur on tõenäosus, et kolmest alla kukkunud õunast kõik tabavad Hiiremaid? Kui suur on tõenäosus, et ainult üks õun tabab?

11. Marial on kodus viis lihapirukat, viis moosipirukat ja viis riisipirukat. Maria saab kõhu täis, kui ta sööb ära vähemalt kas kaks lihapirukat või kolm moosipirukat või viis riisipirukat. Maria võtab juhuslikult kolm pirukat. Kui suur on tõenäosus, et ta saab kõhu täis? Vastus: 0,648.

12. Hiiremai käib suvel metsas marju korjamas. Tõenäosus, et kuri hunt teda hammustab, on 0,3; rästik salvab tõenäosusega 0,6 ning karu eest tuleb põgeneda tõenäosusega 0,5. Kui suur on tõenäosus, et

a) Hiiremaiga ei juhtu midagi;

b) teda tabavad kõik hädad;

c) Hiiremail tuleb põgeneda ainult karu eest?

13. Grete tahab sooritada hiina keele testi (hiina keelt ta ei oska). Kui suur on tõenäosus, et ta saab testi sooritatud, kui testis on 20 nelja valikuga küsimust (iga küsimuse puhul tuleb märkida üks õige vastus)? Testi sooritamiseks on vaja õigesti vastata vähemalt 18 küsimusele. Vastus: $1{,}6 \cdot 10^{-9}$.

14. Tõenäosus, et kauplusest ostetud aprikoos ei ole riknenud, on 0,95. Kui suur on tõenäosus, et kümnest ostetud aprikoosist on 9 aprikoosi korralikud; vähemalt üks on riknenud?
Vastus: 0,316; 0,401.

15. Kaks laskurit tulistavad kordamööda märklauda, kusjuures kummalgi laskuril on õigus lasta kaks korda. Esimene märklaua tabaja saab auhinna. Olgu mõlemal laskuril tabamise tõenäosus 0,2. Kui suur on tõenäosus, et
a) esimene laskur saab auhinna;
b) teine laskur saab auhinna;
c) kumbki laskur ei saa auhinda?

Vastus: a) 0,328; b) 0,2624; c) 0,4096.

16. Vanemlehekandja ametikohale kandideerib 21 inimest. Tõenäosus, et kandideerija on mees, on 1/3. Mitu naist kandideerib vanemlehekandja ametikohale? Kui suur on tõenäosus, et esimesena kutsutakse töövestlusele meessoost kandidaat?