Matemaatika RE 2020 hindamisjuhend

KITSAS

**Ülesanne 1. (5 punkti)**

Kolmnurga küljed on 5 cm, 6 cm ja 5 cm. Arvutage selle kolmnurga suurim nurk ja täpne pindala.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lahendus** | **Teadmised ja oskused / hindamine** | **Punktid** | **Hindamiskast** |
| Nurgaarvutamine.  Kolmnurga suurim nurk asub pikima külje vastas, st tuleb leida külje *AB* = 6 cm vastasnurk .  Võrdhaarse kolmnurga alusele *AB* tõmmatud kõrgus *CD* poolitab aluse ja tipunurga ning jaotab esialgse kolmnurga kaheks võrdseks täisnurkseks kolmnurgaks.  Seega:  **NB!** Nurga võib leida mitmel erineval viisil (nt võib kasutada teisi selle nurga trigonomeetrilisi funktsioone või koosinusteoreemi).  Pindala arvutamine.  (cm)  (cm2)  **NB!** Kolmnurga *ABC* pindala võib arvutada mitmel erineval viisil (nt täisnurksete kolmnurkade pindalade summana, Heroni valemi abil vm).  Vastus. Selle kolmnurga suurim nurk on ja täpne pindala on 12 cm2. | Nurga arvutamine (mistahes viisil).  Kolmnurga täpse pindala arvutamine. | **3 punkti**  **2 punkti** | **Kast 1**  **Kast 2** |

**Ülesanne 2. (5 punkti)**

Laual on 2 karpi pärlitega. Kõik pärlid on ühesuurused ja erinevad üksteisest vaid värvi poolest. Ühes karbis on 5 musta ja 6 valget pärlit ning teises karbis 4 musta ja 5 valget pärlit.

1. Kummast karbist ühte pärlit võttes on valge pärli saamise tõenäosus suurem?

2. Mõlemast karbist võeti üks pärl. Kui suur on tõenäosus, et võetud pärlid on mõlemad valged?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lahendus** | **Teadmised ja oskused / hindamine** | **Punktid** | **Hindamiskast** |
| 1. A: I karbist võeti valge pärl  B: II karbist võeti valge pärl  Vastus. II karbist võttes on valge pärli saamise tõenäosus suurem.  2. C: mõlemast karbist võeti üks valge pärl    Vastus. Tõenäosus, et mõlemad võetud pärlid on valged, on . | Tõenäosuste arvutamine (kokku 2 punkti).  Tulemuste võrdlemine (mistahes viisil) (1 punkt).  Tõenäosuse arvutamine (2 punkti). | **5 punkti** | **Kast 3** |

**Ülesanne 3. (5 punkti)**

On antud võrdus

1. Avaldage arv arvu *a* kaudu.

2. Leidke arvu *a* kõik väärtused, mille korral arv

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lahendus** | **Teadmised ja oskused / hindamine** | **Punktid** | **Hindamiskast** |
| 1. I variant  Vastus.  II variant  Vastus.  2.  Vastus. või | Arvu avaldamine arvu *a* kaudu.  Lineaarvõrratuse lahendamine. | **3 punkti**  **2 punkti** | **Kast 4**  **Kast 5** |

**Ülesanne 4. (5 punkti)**

Hinnanguliselt on viimasel 50 aastal energiatarbimine kogu maailmas kasvanud 2% aastas. Aastal 2018 tarbiti maailmas kokku 160 000 TWh (teravatt-tundi) elektrit. (1 TWh = 109 kWh)

1. Eestis tarbiti 2018. aastal 0,0055% kogu maailmas tarbitud elektrikogusest. Mitu teravatt-tundi elektrit tarbiti Eestis 2018. aastal?

2. Mitu teravatt-tundi elektrit tarbiti maailmas aastal 2000? Vastus andke täpsusega 1000 TWh.

Allikas: <https://ourworldindata.org/energy-production-and-changing-energy-sources>

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lahendus** | **Teadmised ja oskused / hindamine** | **Punktid** | **Hindamiskast** |
| 1. (TWh)  Vastus. 2018. aastal tarbiti Eestis 8,8 TWh elektrit.  2. I variant  (TWh)  Vastus. Aastal 2000 tarbiti maailmas ca 112 000 TWh elektrit.  II variant  (TWh)  = (TWh)  Vastus. Aastal 2000 tarbiti maailmas ca 112 000 TWh elektrit. | Protsentarvutus.  Liitprotsendilise kasvamise arvutamine (või geomeetrilise jada valemite rakendamine) (2 punkti).  Ümardamine (1 punkt). | **2 punkti**  **3 punkti** | **Kast 6**  **Kast 7** |

**Ülesanne 5. (10 punkti)**

Sõbrad Mart ja Robert osalesid kohaliku duatloni põhidistantsil, kus tuli läbida 6 km joostes, 24 km jalgrattaga sõites ja veel 3 km joostes.

1. Mart läbis esimese jooksuetapi poole tunniga. Tema keskmine kiirus teisel jooksuetapil oli 3 km/h võrra väiksem kui esimesel jooksuetapil. Mitu minutit kulus Mardil teise jooksuetapi läbimiseks?

2. Robert sõitis jalgrattaga ühes tunnis 2 km rohkem kui Mart ning läbis selle etapi 3 minutit kiiremini kui Mart. Arvutage Roberti keskmine kiirus jalgrattaetapil.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lahendus** | **Teadmised ja oskused / hindamine** | **Punktid** | **Hindamiskast** |
| 1.  I jooksuetapp: (km/h)  II jooksuetapp: (km/h)  (h), s.o 20 minutit  Vastus. Teise jooksuetapi läbimiseks kulus Mardil 20 minutit.  2. I variant  Kui Roberti (keskmine) kiirus jalgrattaetapil oli *x* (km/h), siis Mardi (keskmine) kiirus oli km/h).  3 min = 0,05 ehk tundi    (km/h); (vl)  Kontroll. Kui Roberti kiirus oli 32 km/h, siis Mardi kiirus oli  30 km/h. Robertil kulus aega: (h) ehk  45 minutit. Mardil kulus aega: (h) ehk 48 minutit. Aegade vahe: 48 – 45 = 3 minutit.  Vastus. Roberti keskmine kiirus jalgrattaetapil oli 32 km/h.  II variant  Kui Mardi (keskmine) kiirus jalgrattaetapil oli *x* (km/h), siis Roberti (keskmine) kiirus oli km/h).  3 min = 0,05 ehk tundi    (km/h); (vl)  Kui Mardi (keskmine) kiirus oli 30 km/h, siis Roberti keskmine kiirus oli 30 + 2 = 32 (km/h)  Kontroll. Robertill kulus aega: (h) ehk  45 minutit. Mardil kulus aega:(h) ehk 48 minutit. Aegade vahe: 48 – 45 = 3 minutit.  Vastus. Roberti keskmine kiirus jalgrattaetapil oli 32 km/h. | Keskmise kiiruse arvutamine (1 punkt).  Keskmise kiiruse arvutamine (1 punkt).  Aja arvutamine (1 punkt).  Ajaühikute teisendamine (1 punkt).  Murdvõrrandi koostamine ja lahendamine (5 punkti).  Sisuline kontroll (1 punkt). | **4 punkt**  **6 punkti** | **Kast 8**  **Kast 9** |

**Ülesanne 6. (10 punkti)**

On antud funktsioon .

1. Leidke selle funktsiooni

1. tuletis;
2. kahanemispiirkond.

2. Funktsiooni graafikule kohal joonestatud puutuja moodustab -telje positiivse suunaga nurga α. Arvutage nurk α.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lahendus** | **Teadmised ja oskused / hindamine** | **Punktid** | **Hindamiskast** |
| 1.  ;    Vastus.  2.  ehk  Vastus. ehk | Tuletise leidmine (2 punkti).  Kahanemispiirkonna leidmine (4 punkti).  Tõusunurga arvutamine. | **6 punkti**  **4 punkti** | **Kast 10**  **Kast 11** |

**Ülesanne 7. (10 punkti)**

Aritmeetilise jada viies liige on 19. Selle jada esimese kolme liikme summa on 30.

1. Arvutage selle jada esimene liige ja jada vahe.

2. Arvutage selle jada sajas liige ja esimese saja liikme summa.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lahendus** | **Teadmised ja oskused / hindamine** | **Punktid** | **Hindamiskast** |
| 1.  Vastus. Selle jada esimene liige on 7 ja jada vahe on 3.  2.  või  või    Vastus. Selle jada 100. liige on 304 ja esimese saja liikme summa on 15 550. | Võrrandisüsteemi koostamine (1 punkt).  Jada liikmete avaldamine ja *d* kaudu (kokku 2 punkti).  Võrrandisüsteemi lahendamine (3 punkti).  arvutamine (2 punkti).  arvutamine (2 punkti). | **6 punkti**  **4 punkti** | **Kast 12**  **Kast 13** |

**Ülesanne 8. (10 punkti)**

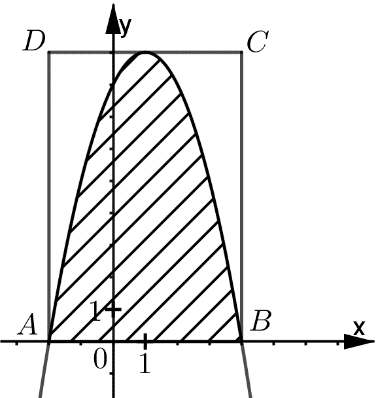
On antud avaldised ja .

1. Leidke iga avaldise kõik sellised -i reaalarvulised väärtused, mille korral ei ole võimalik avaldise *A*, *B* või *C* väärtust arvutada.

2. Lahendage võrrand

3. Koostage avaldis ja lihtsustage see.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lahendus** | **Teadmised ja oskused / hindamine** | **Punktid** | **Hindamiskast** |
| 1.  Vastus. Avaldise *A* väärtust ei ole võimalik arvutada siis, kui avaldise *B* väärtust ei ole võimalik arvutada siis, kui ja avaldise *C* väärtust ei ole võimalik arvutada siis, kui  2.  Kontroll. vp = pp  Vastus.  3.  Vastus. | *x*-i väärtuste leidmine (a´ 1 punkt).  Logaritmvõrrandi lahendamine.  Avaldise lihtsustamine. | **3 punkti**  **3 punkti**  **4 punkti** | **Kast 14**  **Kast 15**  **Kast 16** |

**Ülesanne 9. (10 punkti)**

Kõvertrapetsit piiravad jooned ja (vt joonist).

1. Arvutage kõvertrapetsi pindala.

2. Mitme protsendi võrra on ristküliku *ABCD* pindala kõvertrapetsi pindalast suurem?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lahendus** | **Teadmised ja oskused / hindamine** | **Punktid** | **Hindamiskast** |
| 1. Integraali rajad: ; .  Kõvertrapetsi pindala:  =  pü)  Vastus. Kõvertrapetsi pindala on 36 pindalaühikut.  2. Parabooli haripunkti koordinaatide arvutamine:  ; ;  parabooli haripunkti koordinaadid on  Ristküliku *ABCD* pindala arvutamine:  (pü)  Pindalade vahe: (pü)    Vastus. Ristküliku *ABCD* pindala on 50% võrra suurem. | Integraali rajade arvutamine (2 punkti).  Kõvertrapetsi pindala arvutamine (õige integreeritav funktsioon + integreerimine 3 punkti).  Ristküliku pindala arvutamine (3 punkti).  Protsentarvutus (2 punkti). | **5 punkti**  **5 punkti** | **Kast 17**  **Kast 18** |

**Ülesanne 10. (10 punkti)**

Trapetsi *ABCD* lühema haara *CD* otspunktid on ja . Haara keskpunkt on punkt ja haaral asub vektor

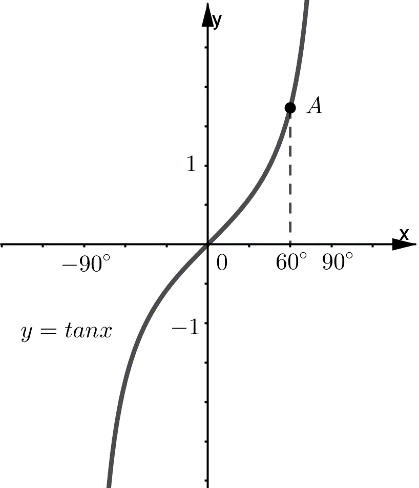
.

1. Arvutage punktide *A* ja *B* koordinaadid.

2. Joonestage koordinaattasandile trapets *ABCD* ja näidake arvutuste abil, et see trapets on täisnurkne.

3. Arvutage trapetsi *ABCD* pindala.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lahendus** | **Teadmised ja oskused / hindamine** | **Punktid** | **Hindamiskast** |
| 1. Olgu, siis .  Olgu *B*(*x*; *y*), siis või  siis  2. Trapets on täisnurkne, kui trapetsi lühem haar on risti alustega.  1) tuleb arvutada vektori 2) kontrollida, kas lühem haar *CD* on risti alus(te)ga (nt skalaarkorrutise abil).  1) 2) Kas ?    või  Kas ?    Järelikult trapets *ABCD* on täisnurkne.  3.  Arvutame aluste ja kõrguse (lühema haara) pikkused:  =  =  =  pindalaühikut  Vastus. Trapetsi *ABCD* pindala on 80 pindalaühikut. | Punktide *A* ja *B* koordinaatide leidmine (mistahes viisil).  Joonis.    Trapetsi *ABCD* täisnurksuse näitamine (mistahel viisil).  Trapetsi *ABCD* pindala arvutamine (mistahes viisil). | **3 punkti**  **1 punkt**  **3 punkti**  **3 punkti** | **Kast 19**  **Kast 20**  **Kast 21**  **Kast 22** |

**Ülesanne 11. (10 punkti)**

1. Ringi sektori nurk on radiaani ja raadius on 6 cm. Arvutage selle sektori pindala ja kaare pikkuse täpsed väärtused.

2. Joonisel on funktsioonigraafik vahemikus .

1) Lahendage võrrand, kui .

2) Leidke joonise abil funktsiooni positiivsuspiirkond, kui .

3) Funktsiooni graafikul asub punkt . Leidke *m*-itäpne väärtus.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lahendus** | **Teadmised ja oskused / hindamine** | **Punktid** | **Hindamiskast** |
| 1. Sektor nurgaga on kogu ringist.  Ringi pindala: sektori pindala:  cm2 (cm2).  Ringi ümbermõõt: sektori kaare pikkus:  cm (cm).  Vastus. Sektori pindala on cm2 ja sektori kaare pikkuson  cm.  2.  1) Tuleb leida joonte ja lõikepunktide  *x*-koordinaadid vahemikus või lahendada võrrand  2) ;  3) Punkti *A* koordinaadid:  Vastus. . | Sektori pindala (2 punkti) ja kaare pikkuse (2 punkti) arvutamine.  Võrrandi lahendamine (2 punkti).  Positiivsuspiirkonna leidmine (2 punkti).  *m* täpse väärtuse arvutamine (2 punkti). | **4 punkti**  **6 punkti** | **Kast 23**  **Kast 24** |

**Ülesanne 12. (10 punkti)**

Koonusekujulise torniosa moodustaja on 6 m ning nurk moodustaja ja põhja vahel on .

1. Arvutage koonusekujulise torniosa ruumala ja külgpindala.

2. Mitu liitrit värvi kulub koonusekujulise torniosa välispinna värvimiseks, kui 2,7 liitriga saab värvida 32 m2?

**NB!** Vastus ümardage kümnendikeni.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lahendus** | **Teadmised ja oskused / hindamine** | **Punktid** | **Hindamiskast** |
| *r* – raadius  *h* – kõrgus  *m* – moodustaja  1. Kõrguse arvutamine: 3 (m)  Raadiuse arvutamine: (m)  NB! Raadiuse ja/või kõrguse võib leida ka Pythagorase teoreemi abil.  Ruumala arvutamine:  (m3)  Külgpindala arvutamine:  (m2)  Vastus. Koonusekujulise torniosa ruumala on m3 ja külgpindala on m2.  2. Värvikulu arvutamine: liitrit  Vastus. Koonusekujulise torniosa välispinna värvimiseks kulub  liitrit värvi. | Koonuse kõrguse ja raadiuse arvutamine (2 + 2 punkti).  Koonuse ruumala ja külgpindala arvutamine  (2 + 2 punkti).  Värvikulu arvutamine (1 punkt).  Ümardamine (1 punkt). | **8 punkti**  **2 punkti** | **Kast 25**  **Kast 26** |