

UNDIRBÚNINGSNÁMSKEIÐ Í STÆRÐFRÆÐI, 2022

ÆTLUN FYRIR NÁMSKEIÐIÐ

HENNING ARNÓR OG STEINUNN GRÓA

1. ÝMSAR UPPLÝSINGAR

Farið verður í ýmis atriði úr stærðfræði sem munu koma sér vel í námskeiðunum *Strjál stærðfræði I* og *Strjál stærðfræði fyrir verkfræðinema*. Nemendur þurfa að hafa tiltækt:

- Blöð eða bók til að reikna í
- Nettengda tölvu til að geta unnið gagnvirk dæmi

Gott er, en ekki nauðsynlegt, að hafa bókina *Discrete mathematics and its applications* eftir Kenneth H. Rosen, 7. útgáfa, [Ros07], sem er sama bók og notuð eru í námskeiðunum *Strjál stærðfræði I* og *Strjál stærðfræði fyrir verkfræðinema*. Greinar sem tilteknar eru í lesefni og dæmaskömmum vísa í þessa bók.

Aðalkennarar námskeiðsins eru Henning Arnór (henningu@ru.is) og Steinunn Gróa (steinunngróa@ru.is). Fyrir nemendur sem staddir eru á Akureyri verður dæmatímakennari Þorsteinn (thorsteinns20@ru.is), og fyrir nemendur sem staddir eru á austurlandi verður dæmatímakennari Moaz (moaazsalah@hotmail.com). Yfrumsjón með nemendum á Akureyri og austurlandi hefur Ólafur Jónsson (olaf-urj@unak.is).

Í HR erum við í stofu M105 á fyrstu hæð. Fyrir nemendur sem eru ekki komin með aðgang að nemendaneti HR er hægt að nota netið „conference“ með lykilorðinu „top3007work“.

Gagnlegir hlekkir. Hér eru hlekkir sem geta komið sér vel í námskeiðinu.

Orðaskrá Íslenska stærðfræðafélagsins

MyOpenMath: Gagnvirk dæmi

Fyrirlestrar (pdf)

YouTube - sjá hér að neðan fyrir hlekki beint á fyrirlestrana

Þegar þið fyrst farið inn á MyOpenMath skulið þið velja „Register as a new student“. Þar fyllið þið út allar upplýsingar. Neðst í „Course ID“ skrifðið þið „151540“, og svo í „Enrollment Key“ skrifðið þið „snatan“. Þá ættuð þið að vera skráð í námskeiðið „RU Math Prep 2022“.

2. YFIRLIT YFIR SKIPULAG NÁMSKEIÐSINS

Námskeiðið er þrír dagar, mánudagur 8. ágúst, þriðjudagur 9. ágúst, og miðvikudagur 10. ágúst. Kennsla fer fram í HR en einnig eru fyrirlestrar uppteknir á YouTube. Dagskrá hvers dags er eftirfarandi:

Viðvera kennara er frá kl. 17:00–20:00. Gert er ráð fyrir því að nemendur horfi á fyrirlestraskammt dagsins fyrir þann tíma. Fyrirlestrar eru aðgengilegir á YouTube (sjá hlekki hér að neðan). Athugið **sérstaklega** að á hverjum degi förum við yfir

16:00–17:00	Tími til að horfa á fyrirlestra	60 mín
17:00–17:50	Dæmatími	50 mín
17:50–18:20	Yfirferð	30 mín
18:20–18:40	Hlé	20 mín
18:40–19:30	Dæmatími	50 mín
19:30–20:00	Yfirferð	30 mín

tvö mismunandi viðfangsefni og því þurfa nemendur að hafa horft á báða fyrirlestra dagsins fyrir kl. 17:00. Fyrirlestrarnir eru mislangir og sumir nemendur gætu viljað hlusta aftur á suma parta svo endilega gefið ykkur nægan tíma.

Athugið **einnig** að dæmatíma og yfirferð er ekki streymt og er ekki upptaka í gangi sem hægt er að horfa á seinna. Nemendum er hins vegar frjálst að horfa á fyrirlestrana og vinna sjálf í dæmunum án aðstoðar. Ekki er gefin einkunn í námskeiðinu fyrir neinn námsþátt enda námskeiðið eingöngu hugsað til að undirbúa nemendur.

DAGUR 1, MÁNUÐAGUR 8. ÁGÚST

Algebra.

- Lesefni: Fyrirlestur kennara (<https://youtu.be/KgNP-dGIRp4>)
- Mikilvægt: Einföldun stæða, lausn á jöfnum

Dæmatími 1:

Algebra 1 í MyOpenMath

Algebra 2 í MyOpenMath

Algebra 3 í MyOpenMath

Auka:

Dæmin aftast á þessari áætlun

Yrðingar.

- Lesefni: Greinar 1.1, 1.2 (https://youtu.be/xY_-7zNN3cw)
- Mikilvægt: Yrðing, sanntafla, samsetning yrðinga, jafngildar yrðingar

Dæmatími 2:

Logic í MyOpenMath

Auka:

Grein 1.1: 1 a) c) d) e), 4 a) c) d), 9 a) b) d) e), 13 a) b) c) d), 16 a) b), 18 b) c), 22 a) b), 32 a) b) c) d), (40)

Grein 1.2: (16), (17)

DAGUR 2, ÞRIÐJUDAGUR 9. ÁGÚST

Mengjareglur.

- Lesefni: Grein 2.1, 2.2 (<https://youtu.be/DhgDP5wEu7s>)
- Mikilvægt: Mengi, stak, \mathbb{N} , \mathbb{Z} , \mathbb{Z}^+ , \mathbb{Q} , \mathbb{R} , jöfn mengi, Venn-mynd, hlutmengi, fjöldatala

Dæmatími 4:

Sets í MyOpenMath

Auka:

Grein 2.1: 1 a), b) c) d), 2 a) b), 7 a) b) c) d), 11, 12, 18, 21 b), c), (22), (24)

Grein 2.2: 3 a) b), 20 a) b), 26 a)

Til umhugsunar. Frankl-tilgátan: Látum \mathcal{M} vera endanlegt mengi af mengjum, þannig af um sérhver tvö mengi A, B í \mathcal{M} gildir að sammengið $A \cup B$ er einnig í \mathcal{M} . Sýnið að til er stak sem er í a.m.k. helmingi mengjanna í \mathcal{M} . (Hér þarf aukalega að gera ráð fyrir að $\mathcal{M} \neq \{\emptyset\}$.)

Sannanir og uppsetning þeirra.

- Lesefni: Grein 1.7 (https://youtu.be/HWoaN_jRToE)
- Mikilvægt: Beinar sannanir, óbeinar sannanir, sönnun með mótsögn, ((þá-og-því-adeins-að sannanir))

Dæmatími 3:

Proofs í MyOpenMath

Grein 1.7: 6, 9, 18 a), 26

Auka:

Grein 1.7: 1, 2, 11, 14, 18 b), 30, (38), (39), (40)

Til umhugsunar 1. Eru til óræðar tölur x og y þannig að x^y sé ræð tala? (Vísbending: Skoðið $x = \sqrt{2} = y$.)

Til umhugsunar 2. Goldbach-tilgátan: Sýnið að sérhverja slétta heila tölu stærri en 2 megi skrifa sem summu af tveimur frumtölum.

DAGUR 3, MIÐVIKUDAGUR 10. ÁGÚST

Runur og summur.

- Lesefni: Grein 2.4 (<https://youtu.be/dLxq1ImXh0A>)
- Mikilvægt: Runur, summur, Theorem 1

Dæmatími 5:

Sequences and Series í MyOpenMath

Auka:

Grein 2.4: 4 a) b) c) d), 6 a)–e), 29 a) b) c), 31 a) b) c), 32 a) b), (34), (35)

Þrepun.

- Lesefni: Grein 5.1 (<https://youtu.be/djsqsHQaySU>)
- Mikilvægt: Þrepun

Dæmatími 6:

Dæmi: Notið þrepun til að sýna að $1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1) = n^2$ fyrir heilar tölur $n \geq 1$.

Grein 5.1: 9, 20.

Auka:

Grein 5.1: 11, 21, 31, 34.

Til umhugsunar. Sýnið að í hvert skipti sem spilastokkur er stokkaður þá fæst röðun á spilin sem hefur mjög líklega aldrei komið upp áður... nokkurn tímann, frá því að spil voru fundin upp. (Hér er gott að hafa í huga að alheimurinn er um 14 milljarða ára gamall, svo ef einhver hefði tekið upp spilastokk strax eftir miklahvell og stokkað einu sinni á sekúndu þá væru komnar í mesta lagi 10^{15} mismunandi umraðanir á þann stokk.)

HEIMILDIR

[Ros07] Kenneth H. Rosen, *Discrete mathematics and its applications*, 6 ed., McGraw-Hill, 2007.

3. AUKADÆMI FYRIR ALGEBRU

Dæmi 3.1. *Einfaldið eftirfarandi stæður.*

- (a) $13x + 7y - 2x + 3a$.
- (b) $-2(3x - 7y) + 2y$.
- (c) $-4(3x - 7(x + y)) + 6x$.
- (d) $a(a + b) - (a - b)b$.

Dæmi 3.2. *Margfaldið upp úr öllum svigum.*

- (a) $x^2(x^3 - y)$.
- (b) $(x - 1)(x - 2)$.
- (c) $x_1(x_1 + x_2)$.
- (d) $(x - 1)^2$.
- (e) $(x - 1)^3$.
- (f) $(x - 3)^2 - (x^2 - 9)$.

Dæmi 3.3 (Erfitt). *Finnið almenna jöfnu fyrir útkomuna sem fæst með því að margfalda upp úr sviganum $(x - 1)^n$.*

Dæmi 3.4. *Einfaldið eftirfarandi brot.*

- (a) $\frac{12a^2b}{(3ab^2)^2}$.
- (b) $\frac{2m^2n - 6mn}{2m}$.
- (c) $\frac{3 + \frac{1}{x}}{\frac{5}{x} + 4}$.

Dæmi 3.5. *Leysið jöfnurnar fyrir óþekktu stærðina.*

- (a) $5 - (x - 2) = 5x$.
- (b) $7 - (2 - x) = x + 2$.
- (c) *Ef ferningur hefur flatarmálið 4, hver er þá hæð hans?*
- (d) *Ef hringur hefur flatarmálið 1, hver er þá geisli hans?*
- (e) *Vegalengdin milli tveggja lestarstöðva er 25km. Á hádegi leggur lest af stað frá annarri stöðinni og á sama tíma leggur býflugan af stað frá hinni, á móti lestinni. Lestinn ferðast á hraðanum 90km/klst og býflugan á 6km/klst. Hvenær mætast lestin og býflugan?*

Dæmi 3.6. *Leysið jöfnurnar fyrir óþekktu stærðina.*

- (a) $x^2 - 7x + 10 = 0$.
- (b) $x^2 - 6x + 9 = 0$.
- (c) $x^2 + 9 = 0$.
- (d) $x^3 - 6x^2 + 9x = 0$.