

Verkefni um HR-línurit og birtustig stjarna

Markmið:

- Að dýpka skilning nemenda á HR-línuritinu.
- Að hjálpa nemendum að átta sig á gildi litrófsflokunar.
- Að hjálpa nemendum að átta sig á muninum á reyndar- og sýndarbirtustigi.
- Að tengja það sem nemendur læra um HR-línuritið, birtustig og litrófsflokka við það sem við sjáum á stjörnuhimninum.

Hjálpargögn:

- Tússtafla
- Verkefnablöð fyrir nemendur
- Listi yfir stjörnur handa nemendum
- Trélitir, skæri, auð blöð
- Nóg af kennaratyggjói

Framkvæmd verkefnisins:

1. Töflunni er skipt í tvennt:
 - a. Tómt HR-línurit.
 - b. Tvö stjörnukort (hausthiminn og miður vetur) með punktum fyrir stjörnur.
2. Hver nemandi fær úthlutað einni stjörnu. Nemendi aflar upplýsinga á netinu um litrófsflokk, reyndar- og sýndarbirtustig stjörnunnar og staðsetningu á korti.
3. Hver nemandi klippir út tvær (yfirleitt misstórar) hringlaga útgáfur af stjörnunni og litar í sama lit út frá litrófsflokki stjörnunnar. Stærð annarrar skífunnar fer eftir reyndarbirtustigi stjörnunnar en stærð hinnar skífunnar ræðst af sýndarbirtustigi (sjá verkefnablað). Athugið: Ef stjarnan er tvístirni (þrístirni) þá eru notaðar upplýsingar um fyrstu stjörnunna (þá björtustu).
4. Nemandi límir báðar útgáfurnar af stjörnunni með kennaratyggjói á töfluna:
 - a. Reyndarbirtuskífan fer á HR-línuritið.
 - b. Sýndarbirtuskífan fer á stjörnukort fyrir haust eða miðjan vetur (út frá því í hvaða stjörnumerki stjarnan er á himninum).

Uppsetning:

1. Verkefnablað handa nemendum (eitt eintak á hvern nemenda).
2. Listi yfir stjörnur (klippt niður í renninga – hver nemandi fær eina stjörnu).
3. Listi fyrir kennara með nánari upplýsingum um stjörnurnar (til uppflettingar).
4. Ljósmyndir frá framkvæmd verkefnisins í MR á vorönn 2013 og 2014.

Birtustig stjarna og HR-línuritið – Verkefnablað

- 1) Kennari úthlutar ykkur stjörnu.
- 2) Leitið að stjörnunni t.d. á Google / Wikipediu / öðrum vefsíðum...
- 3) Finnið eftirfarandi upplýsingar:

ATH! TVÍ- OG ÞRÍSTIRNI: Notið upplýsingar um fremstu stjörnuna

A) Litrófsflokkur (spectral type)

O-blár B-bláhvítur A-hvítur F-gulhvítur G-gulur K-app.gulur M-rauður

Tölurnar 0-9 => Hvað stjarnan er nálægt litrófs-bókstafnum

=> Dæmi: -G2 er við upphaf G-flokks -K9 er upp við byrjun M

B) Sýndarbirtustig (apparent/visual magnitude)

=> Hve björt stjarnan er á næturhimninum (lægra birtustig =>bjartari)

=> Upplýsingar fyrir stjörnu kortið

C) Reyndarbirtustig (absolute magnitude):

=> Hve björt stjarnan er í raun og veru (lægra birtustig =>bjartari)

=> Upplýsingar fyrir HR-línuritið

D) Staðsetning á stjörnu korti

=> Til dæmis á Wikipediu

- 4) KLIPPIÐ út tvær hringskífur á blaðinu + LITIÐ BÁÐAR með litrófsflokki (sami litur)

Skífa 1 – Sýndarbirtustig => límið á stjörnu kort:

- Birtustig: -1 => þvermál 3,5 cm
- Birtustig: +0 => þvermál 3 cm
- Birtustig: +1 => þvermál 2,5 cm
- Birtustig: +2 => þvermál 2 cm
- Birtustig: +3 => þvermál 1,5 cm
- Birtustig: +4 => þvermál 1 cm

Skífa 2 - Reyndarbirtustig => límið á HR-línurit:

- Birtustig: -8 => þvermál 5,5 cm
- Birtustig: -5 => þvermál 4,5 cm
- Birtustig: -2 => þvermál 3,5 cm
- Birtustig: +1 => þvermál 2,5 cm
- Birtustig: +3 => þvermál 1,5 cm

- 5) LÍMIÐ: =>Reyndarbirtuskífu á HR-línurit =>Sýndarbirtuskífu á stjörnu kort

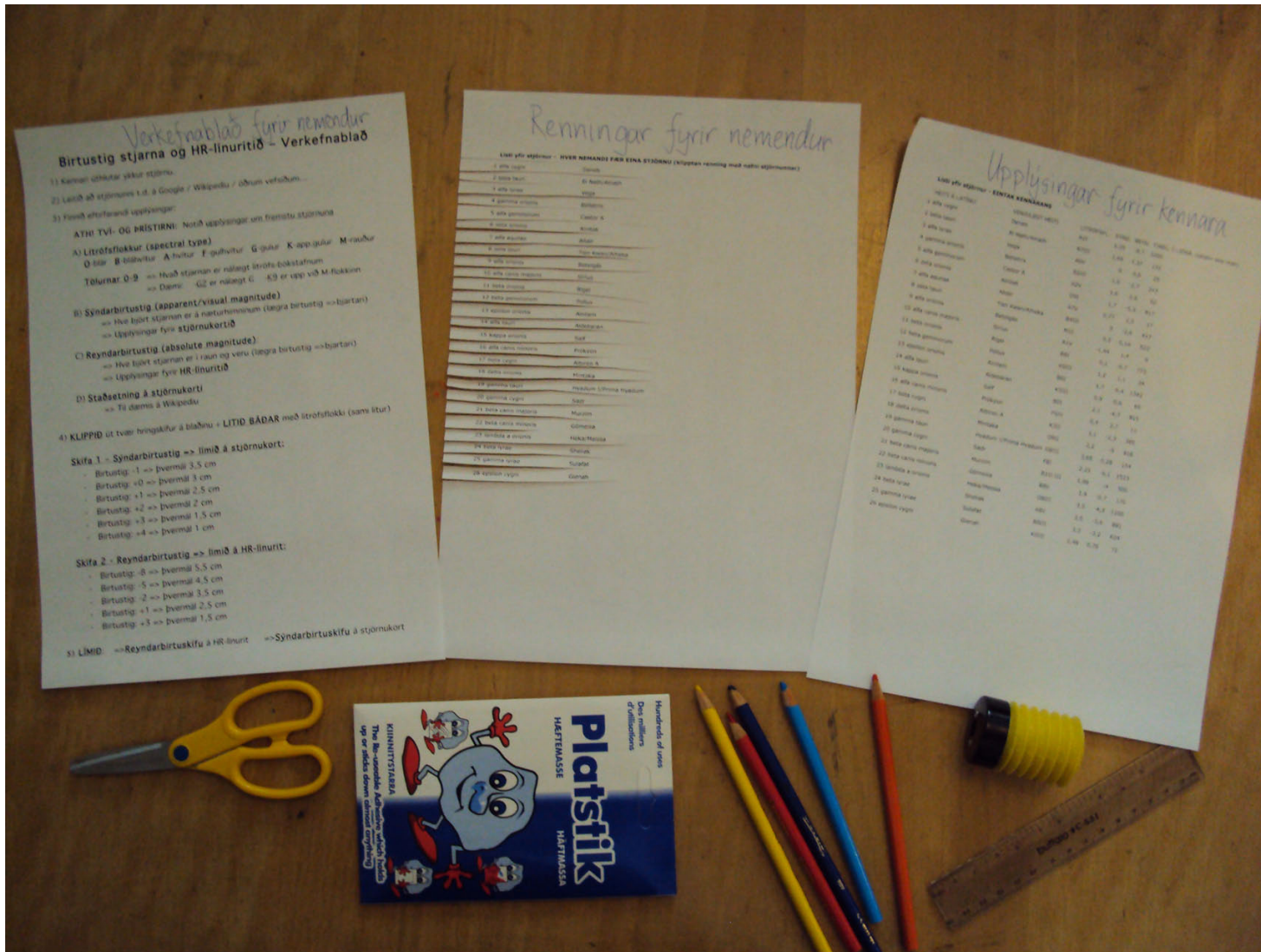
Listi yfir stjörnur - HVER NEMANDI FÆR EINA STJÖRNU (klipptan renning með nafni stjörnnar)

1 alfa cygni	Deneb
2 beta tauri	El Nath/Alnath
3 alfa lyrae	Vega
4 gamma orionis	Bellatrix
5 alfa geminorum	Castor A
6 zeta orionis	Alnitak
7 alfa aquilae	Altair
8 zeta tauri	Tien Kwan/Alheka
9 alfa orionis	Betelgás
10 alfa canis majoris	Síríus
11 beta orionis	Rígel
12 beta geminorum	Pollux
13 epsilon orionis	Alnilam
14 alfa tauri	Aldebaran
15 kappa orionis	Saif
16 alfa canis minoris	Prókýon
17 beta cygni	Albireo A
18 delta orionis	Mintaka
19 gamma tauri	Hyadum I/Prima Hyadum
20 gamma cygni	Sadr
21 beta canis majoris	Murzim
22 beta canis minoris	Gómeisa
23 lambda a orionis	Heka/Meissa
24 beta lyrae	Sheliak
25 gamma lyrae	Sulafat
26 epsilon cygni	Gienah

Listi yfir stjörnur - EINTAK KENningarans

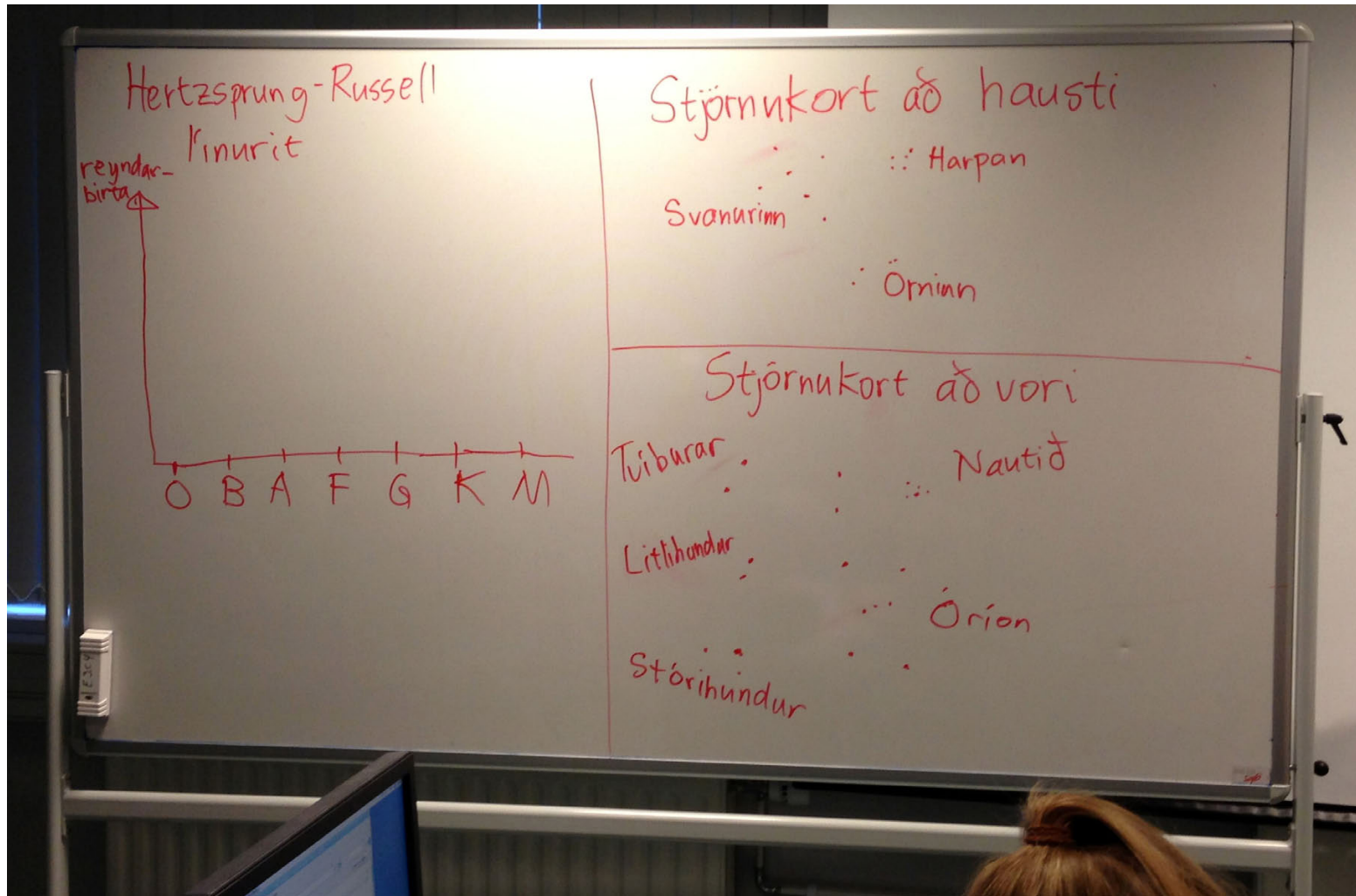
HEITI Á LATÍNU	VENJULEGT HEITI	LITRÓFSFL.	SÝND.	REYN.	FJARL. Í LJÓSA. (skiptir ekki máli)
1 alfa cygni	Deneb	A2I	1,25	-8,7	3200
2 beta tauri	El Nath/Alnath	B7III	1,65	-1,37	131
3 alfa lyrae	Vega	A0V	0	0,6	25
4 gamma orionis	Bellatrix	B2III	1,6	-2,7	243
5 alfa geminorum	Castor A	A2V	1,6	0,6	52
6 zeta orionis	Alnitak	O9I	1,7	-5,3	817
7 alfa aquilae	Altair	A7V	0,77	2,2	17
8 zeta tauri	Tien Kwan/Alheka	B4III	3	-2,6	417
9 alfa orionis	Betelgás	M1I	0,5	-5,14	522 =>skoða magnitude(V)=Visual
10 alfa canis majoris	Síríus	A1V	-1,44	1,4	9
11 beta orionis	Rígel	B8I	0,1	-6,7	773
12 beta geminorum	Pollux	K0III	1,2	1,1	34
13 epsilon orionis	Alnilam	B0I	1,7	-6,4	1342
14 alfa tauri	Aldebaran	K5III	0,9	-0,6	65
15 kappa orionis	Saif	B0I	2,1	-4,7	815
16 alfa canis minoris	Prókýon	F5IV	0,4	2,7	11
17 beta cygni	Albireo A	K3II	3,1	-2,3	385
18 delta orionis	Mintaka	O9II	2,2	-5	916
19 gamma tauri	Hyadum I/Prima Hyadum	G8III	3,65	0,28	154
20 gamma cygni	Sadr	F8I	2,23	-6,1	1523
21 beta canis majoris	Murzim	B1II-III	1,98	-4	500
22 beta canis minoris	Gómeisa	B8V	2,9	-0,7	170
23 lambda a orionis	Heka/Meissa	O8III	3,5	-4,3	1100
24 beta lyrae	Sheliak	A8V	3,5	-3,6	881
25 gamma lyrae	Sulafat	B9III	3,3	-3,2	634
26 epsilon cygni	Gienah	K0III	2,48	0,76	72

Hjálpargögn



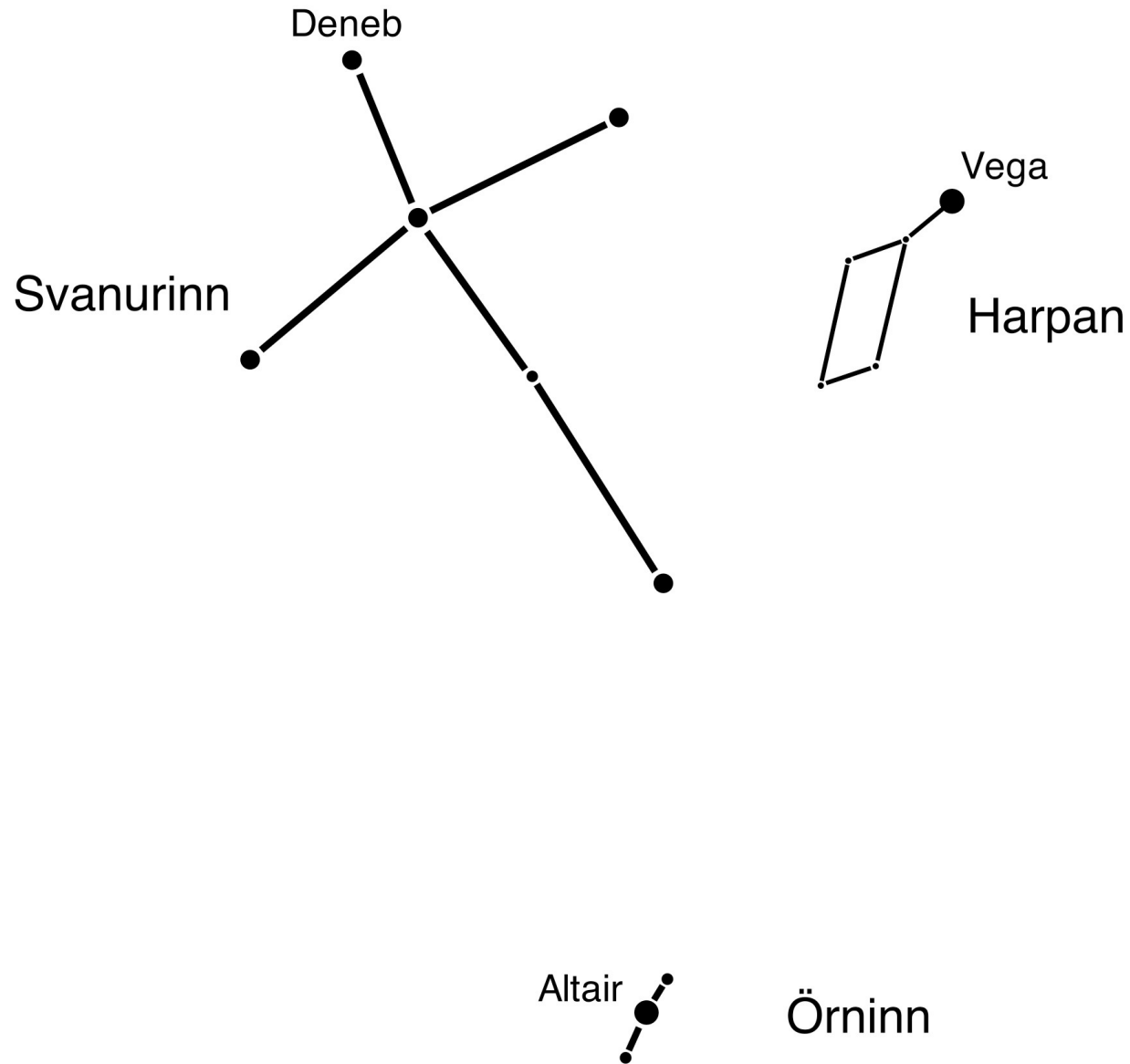
- Verkefnablað, Renningar f. nemendur, Upplýsingar f. kennara
- Skæri, Reglustika, Trélitir, Yddari, Kennaratyggjó, Tússtafla

Tússtöflu skipt í 3 hluta í upphafi

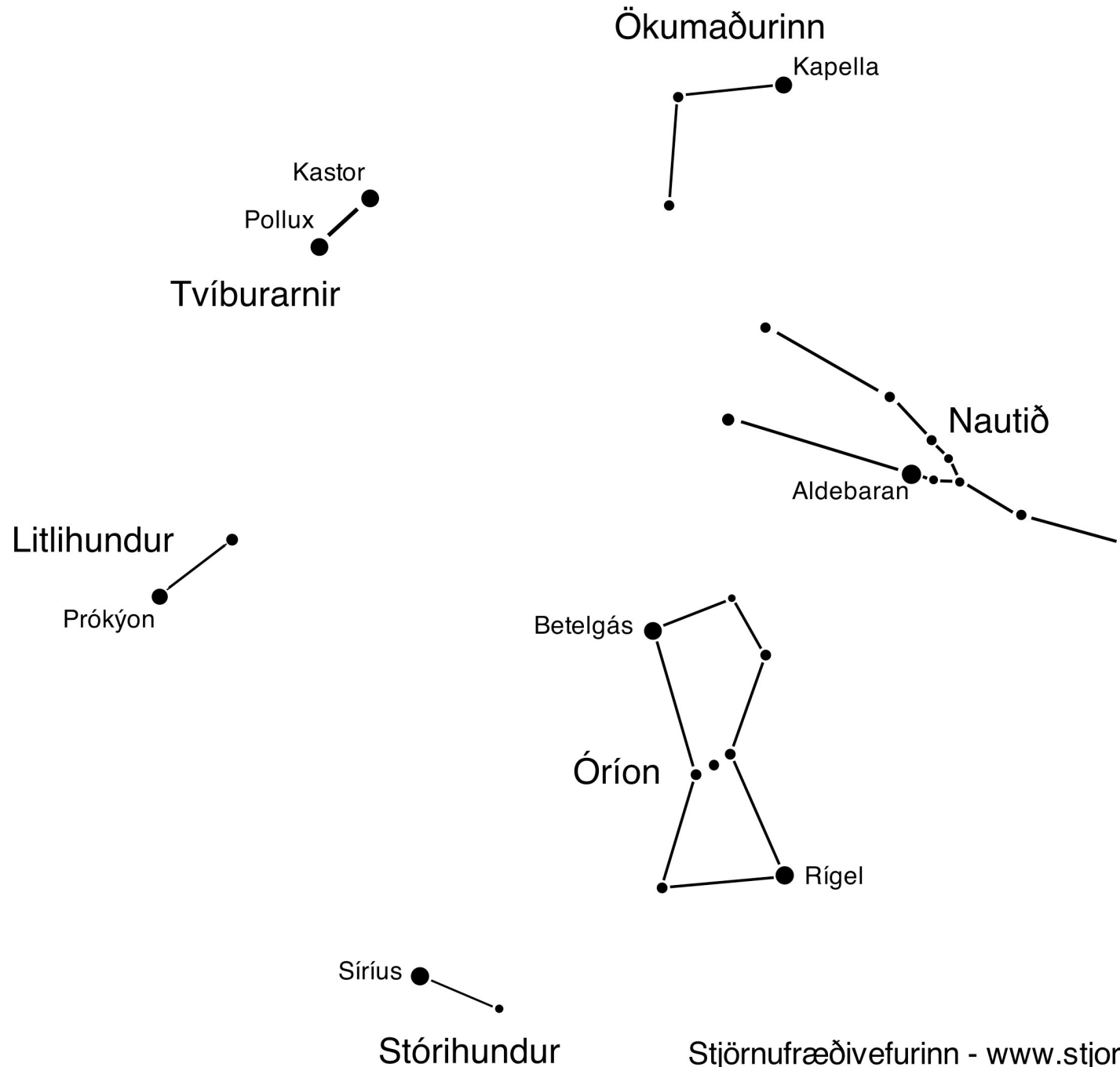


- HR-línurit - Reyndarbirtustig (vantar á þessa mynd) + Litrófsflokkur
- Hausthiminn - helstu stjörnumerki
- Miður vetur/Vorhiminn - helstu stjörnumerki

Hausthiminn - helstu stjörnumerki f. töfluna

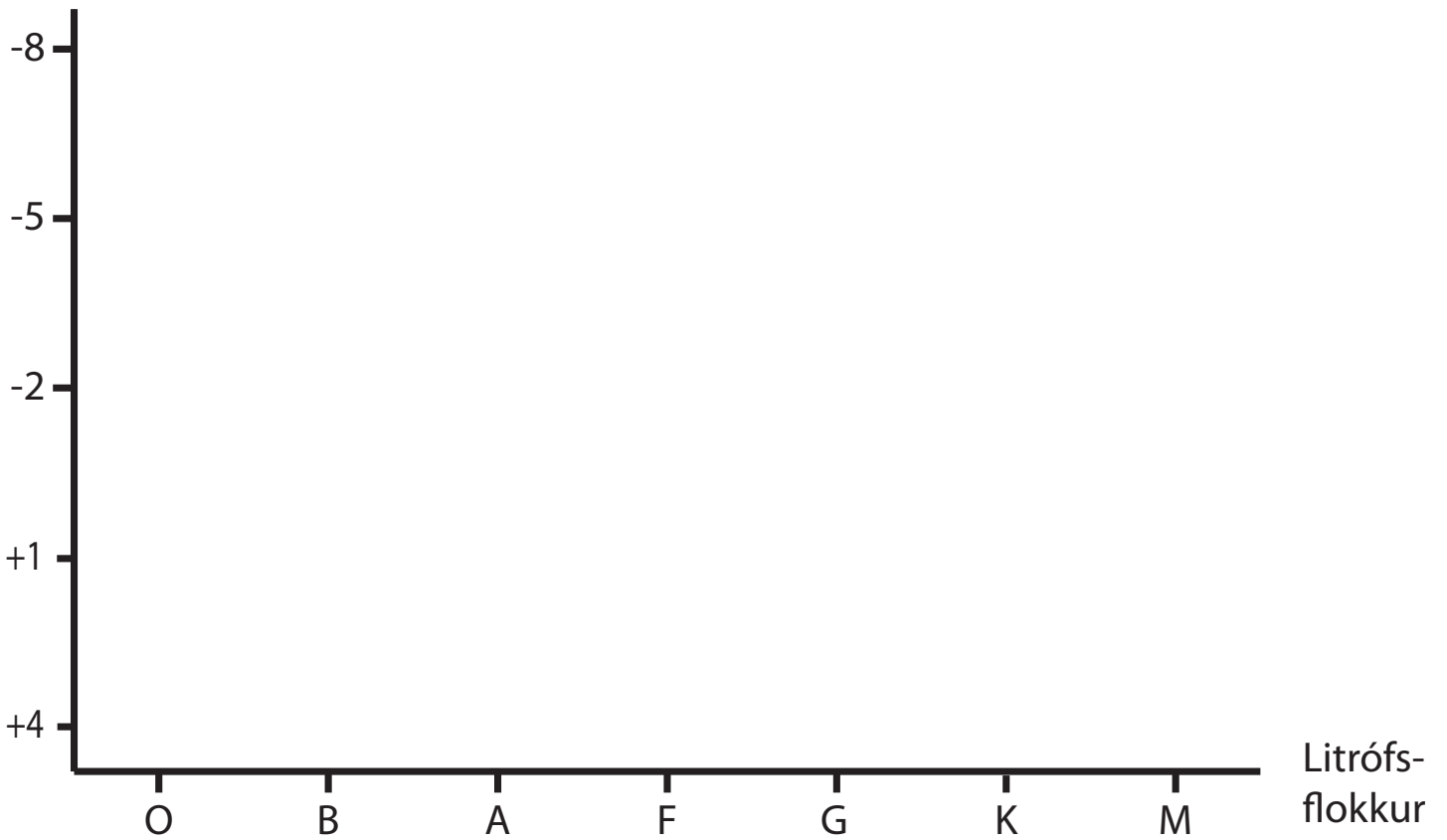


Miður vetur - helstu stjörnumerki f. töfluna



Ásar á HR-línuriti fyrir töfluna (þarf ekki að vera mjög nákvæmt)

Reyndar-
birtustig



Reyndarbirtuskífa \Rightarrow límd á HR-línurit

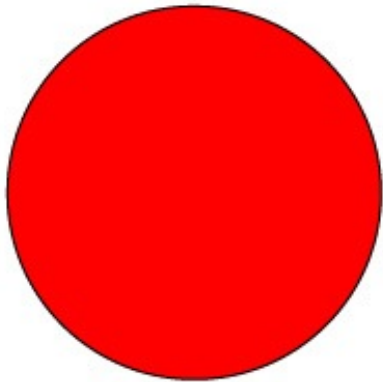
- ATH. Miðað við upplýs. um björtustu stjörnuna í fjölstirnum
- Y-ás \Rightarrow Reyndarbirtustig (lægst hjá björtustu stjörnunum)
- X-ás \Rightarrow Litrófsflokkur (Oh, Be A Fine Girl/Guy Kiss Me)
- (bláar - bláhvítar - hvítar - gulhvítar - gular - app.gular - rauðar)

Sýndarbirtuskífa => límd á stjörnukort

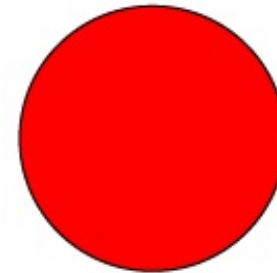
- ATH. Miðað við upplýs. um björtustu stjörnuna í fjölstirnum
- Nemendur finna staðsetningu á stjörnu korti (t.d. á Wikipediu)

Dæmi um stjörnu => Betelgás í öxl Óríons

Reyndarbirtustig um -5
=>reyndarbirtuskífa ca. 4,5 cm



Sýndarbirtustig um +0,5
=>sýndarbirtuskífa ca. 3,2 cm



- Litrófsflokkur **M** => báðar skífur litaðar rauðar
 - Talan 0-9 segir til um hvað stjarna er nálægt næsta bókstaf
 - Dæmi: G2 (sólin) er nálægt Vgj c G-flokkh– G9 er ^ZcYV< "[æ` ` h
- **Reyndarbirtuskífa** => límd á HR-línurit (út frá reyndarbirtustigi og litrófsflokki)
- **Sýndarbirtuskífa** => límd á stjörnukort (vorhiminn)

Orninn

Stjörnukort að vori

Tvíburar

Nautið

Litli hundur

Óríon

Stóri hundur

Stjörnukort að hausti

Harpan

Svanurinn

Orninn

Stjörnukort að vori

HR-Linuritz



Hertzsprung-Russell

Linuritz

reyndar-
birta

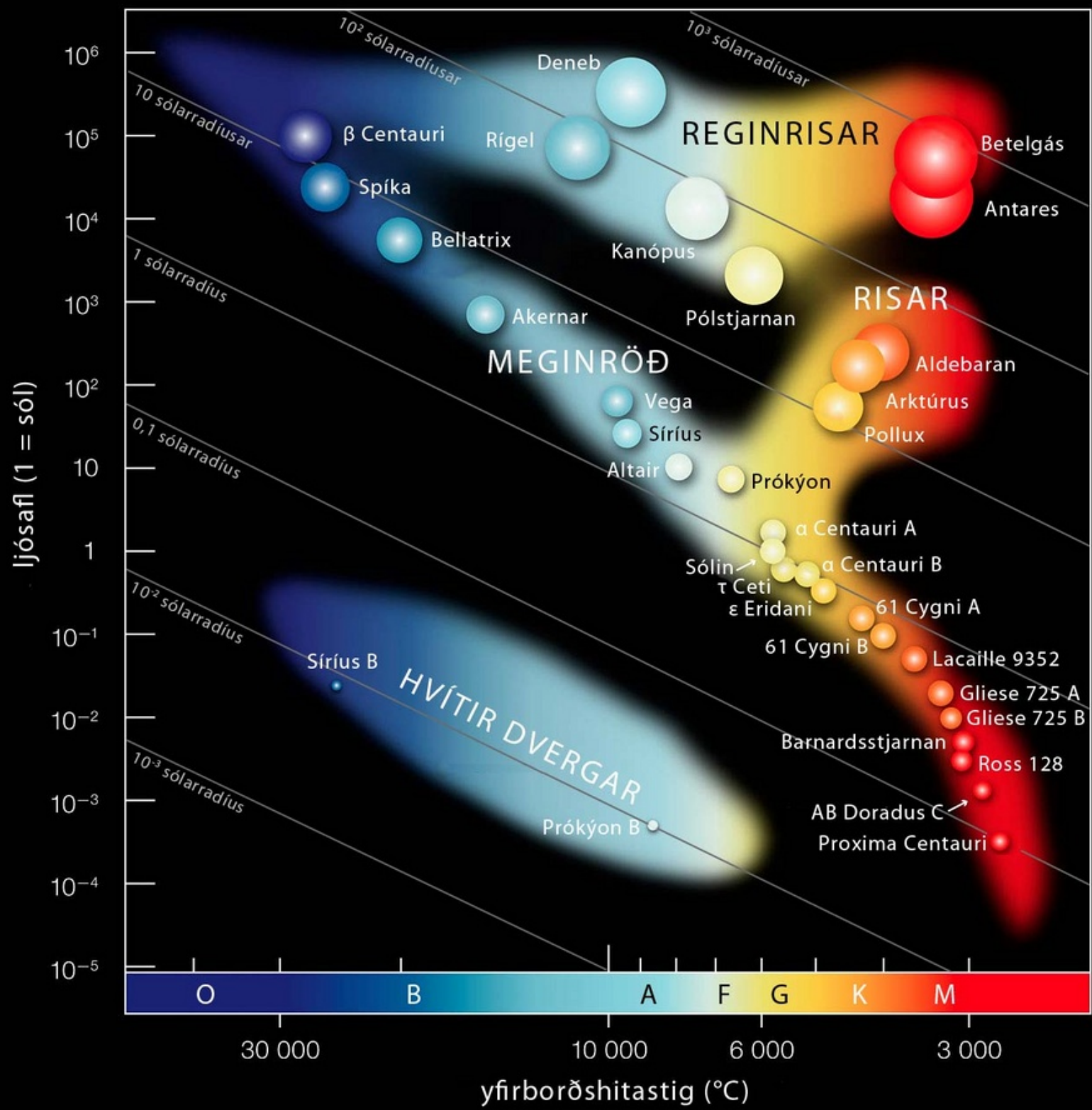


St

S

Tribar

litliho



30 000

10 000

6 000

3 000

yfirborðshitastig (°C)

O

B

A

F

G

K

M

ljósafl (1 = sól)

10^6
 10^5
 10^4
 10^3
 10^2
 10
 1
 10^{-1}
 10^{-2}
 10^{-3}
 10^{-4}
 10^{-5}

10^2 sólarradíusar

10^3 sólarradíusar

10 sólarradíusar

1 sólarradíus

0,1 sólarradíus

10^{-2} sólarradíus

10^{-3} sólarradíus

MEGINRÖÐ

REGINRISAR

RISAR

HVÍTIR DVERGAR

Deneb

Rigel

Kanópus

Akernar

Vega

Síríus

Altair

Prókýon

α Centauri A

α Centauri B

τ Ceti

ϵ Eridani

61 Cygni A

61 Cygni B

Lacaille 9352

Gliese 725 A

Gliese 725 B

Barnardsstjarnan

Ross 128

AB Doradus C

Proxima Centauri

Sólin

Síríus B

Prókýon B

β Centauri

Spíka

Bellatrix

Pólstjarnan

Aldebaran

Arktúrus

Pollux

Betelgás

Antares

HR-línurit

Reyndar birtustig Δ

