



Vatnsendaskóli

Stærðfræði með Kúlus

Höfundar

Eypór Máni Steinarsson

Úlfur Atlason

10. desember, 2019

Vefsíða og netfang

www.skema.is

skema@skema.is

Hvað er Kúlus?



Kúlus er kúlulaga vélmenni sem hægt er að stjórna með spjaldtölvu.

Kúlus rúllar áfram með því að snúa hjólum sem hann hefur inni í skelinni sinni. Skelin hans Kúlusar er sterk. Hann getur til dæmis stokkið fram af borði og lent á hörðu gólfi án þess að verða fyrir skaða.



Kúlus er líka hlýðinn. Það er hægt að forrita hann með spjaldtölvu og segja honum nákvæmlega til verka. Þá setur maður skipanir inn í forritið hans, SpheroEdu, og Kúlus framkvæmir skipanirnar.



Skipanirnar eru til dæmis **Rúllaðu áfram á hraðanum 100 í 3 sekúndur** og **Sýndu kött á skjánum þínum**.

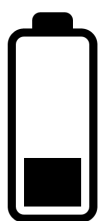
Með því að nota skipanir er hægt að láta Kúlus gera skemmtilega hluti, eins og að breyta sér í tening (til að nota í borðspilum), teikna mynstur á blað og stökkva yfir brú. Allt er þetta hægt að gera með því að nota forritun.



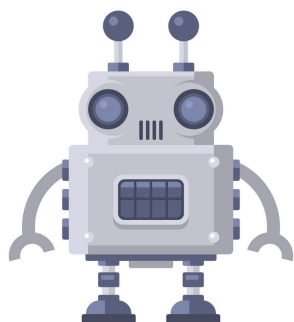
Hvernig nota ég Kúlus?



Til þess að nota Kúlus þarf aðeins eina spjaldtölvu sem hefur SpheroEdu appið. Til þess að tengja Kúlus þarf að fylgja eftirfarandi skrefum:



Gættu þess að Kúlusinn þinn sé hlaðinn. Fylgdu skrefunum fyrir neðan til þess að tengjast Kúlusnum þínum. Ef hann blikkar ekki rauðum ljósum er hann hlaðinn.



1. Opnaðu SpheroEdu appið
2. Veldu **Connect Robot** flipann til þess að finna Kúlusinn þinn.
3. Veldu þinn Kúlus.
4. Veldu **Projects**
5. Veldu **New Project**
6. Veldu **Blocks**
7. Byrjaðu að forrita!

Nú getur þú byrjað að forrita. Endilega fíktaðu í forritinu. Þú þarft aðeins að finna skipanakubbana, sem eru til dæmis í **Movement** og **Lights**. Þú festir kubbana við byrjunarkubbin **on start** og velur **play**.

Pssst! Þú getur valið **Draw** í stað **Blocks** í skrefi 6.

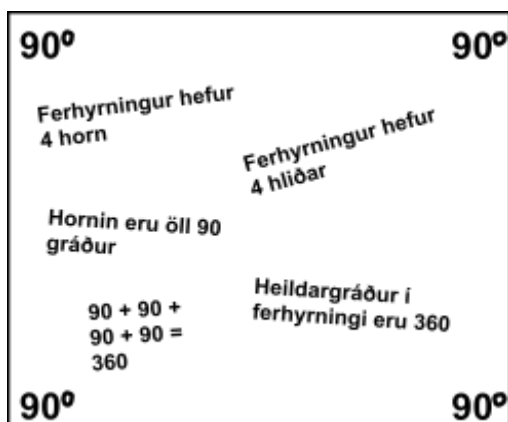
Halló Kúlus!



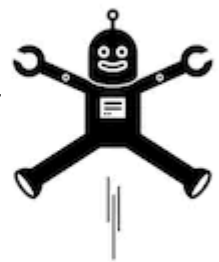
Fyrsta verkefnið fyrir Kúlus heitir

Halló Kúlus!

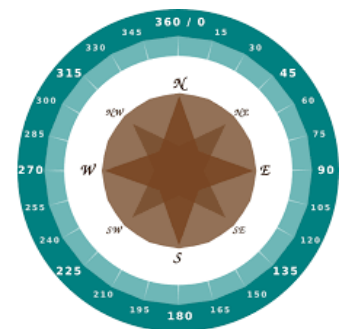
Passaðu þig að hafa nýtt verkefni opið í SpheroEdu appinu.



Í **Movements** eru kubbar sem láta Kúlus hreyfa sig. Kúlus notar gráður og sekúndur til þess að mæla vegalengd og átt.



Gráðurnar sýna í hvaða átt Kúlus á að beygja. Maður miðar alltaf gráðu 0 (beint áfram) við þá átt sem Kúlus horfði í upphafi.

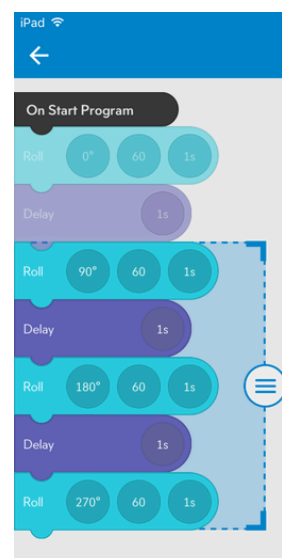


Láttu Kúlus rúlla áfram fjórum sinnum en beygja í:

1. **90** gráður
2. **180** gráður
3. **270** gráður
4. **360** gráður

Aukaverkefni

1. Láttu Kúlus fara í minni hring
2. Láttu Kúlus skipta um lit
3. Láttu Kúlus skipta um lit í hverju horni
4. Geturðu látið Kúlus fara í þríhyrning? En hring?

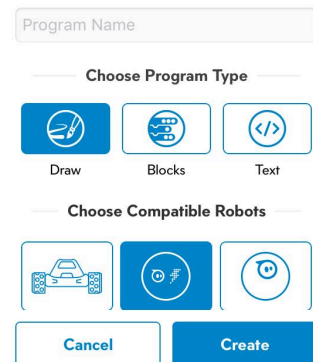


Teiknað með myndavél

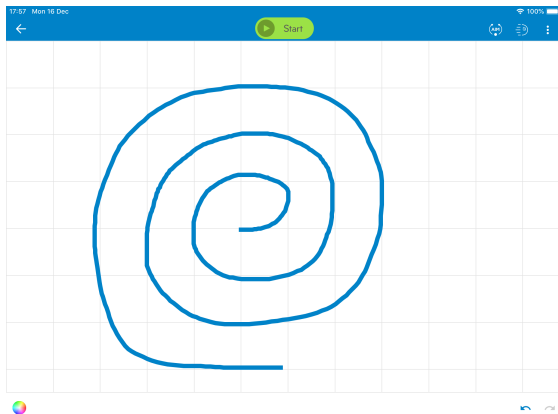


Í þessu verkefni á að teikna með myndavél. Það er gert með því að taka svo kallað **long-exposure** myndband á meðan Kúlus rúllar um.

Opnaðu nýtt verkefni og nú á að velja **Draw** en **ekki Blocks**. Teiknaðu formið sem þú vilt að Kúlus rúlli eftir.



Byrjaðu að taka upp á **long-exposure** myndband og láttu svo Kúlus rúlla.



Aukaverkefni

1. Prófaðu að nota fleiri en einn Kúlus á sama tíma á meðan þú tekur upp.

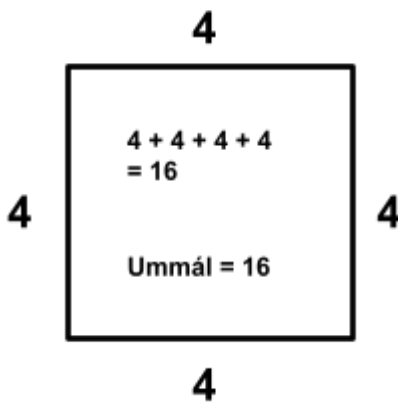
Ummál



Í þessu verkefni á að mæla ummál fernings, þríhyrnings og ferhyrnings með eina óþekkta hliðarlengd. Stofnaðu nýtt verkefni og veldu **Draw**.

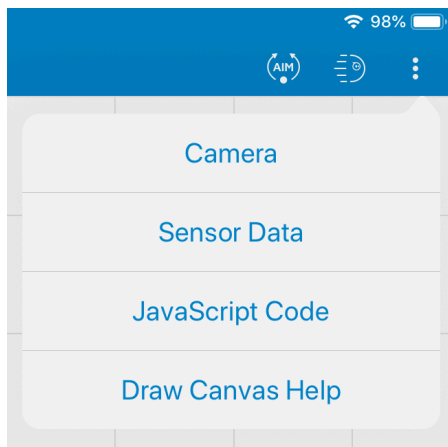


Ummál er summa allra lengda formsins. Til þess að reikna ummál ferhyrnings þarf að leggja saman lengdir allra hliðanna.



Til þess að reikna hliðarlengdirnar út frá ummálinu getur þú notað deilingu. Þú deilir ummálinu með fjölda hliða.

$$\text{Hliðarlengd} = \text{Ummál} \div \text{Fjöldi hliða}$$



Veldu **þrjá punkta** í efra hægra horninu



Veldu **Sensor Data**



Mældu ummálið!

Aukaverkefni

Gerðu það sama fyrir fleiri form t.d.

Þríhyrning

Ferhyrning

Fimmhyrning

Hring

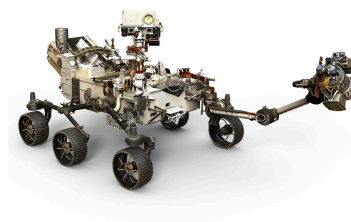
Uppgötvaðu Mars



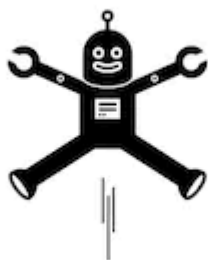
Í þessu verkefni á að kanna yfirborð **Mars**! Settu Kúlus á yfirborðið og forritaðu hann til að heimsækja mismunandi staðsetningar.



Á yfirborðinu er hnitakerfi sem á að nota til að ferðast um. Fyrst þarf að **velja þrjá staði** sem Kúlus á að heimsækja.

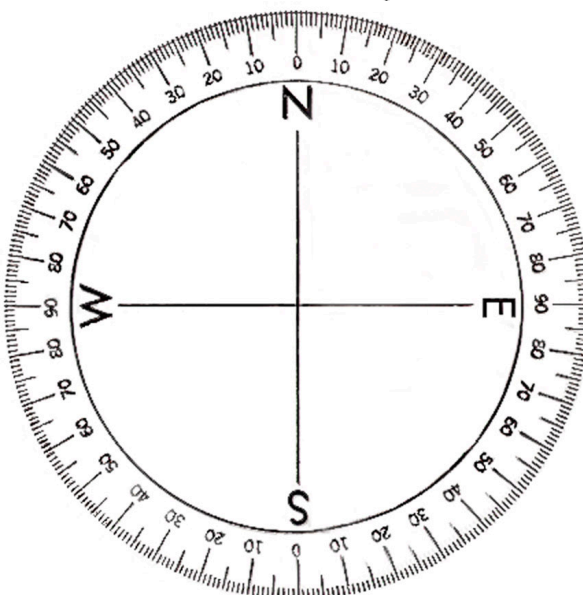


Nú þarf að velja **byrjunarstaðsetningu** á hnitakerfinu og byrja að forrita.



Þú getur notað kubba úr **Movements** til þess að leysa verkefnið.

Þú getur notað þessa mynd til þess að vita í hvaða átt Kúlus á að fara.



Vélmennateningurinn

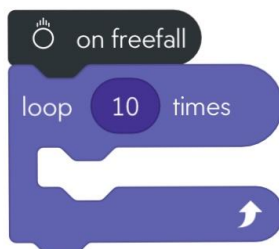


Í þessu verkefni á að forrita Kúlus til að hegða sér eins og spilateningur. Í þessu verkefni þarf að nota lykkju.

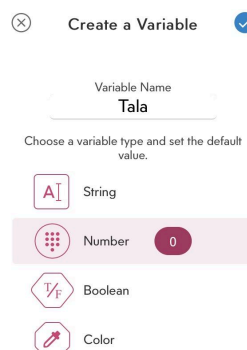
Fyrst þarf að hugsa um hvernig teningur hagar sér. Það er hægt að lýsa **hegðun tenings** svona:

1. **Teningi er kastað**
2. **Teningur lendir**
3. **Þegar teningur lendir kemur tala á bilinu 1-6**

Til þess að byrja að forrita Kúlus þarf að stofna nýtt verkefni og velja **Blocks**. Næst þarf að ná í kubb sem heitir **on freefall**. Það þarf líka að ná í **loop 0 times** í **Controls**. Breyttu 0 í 10.



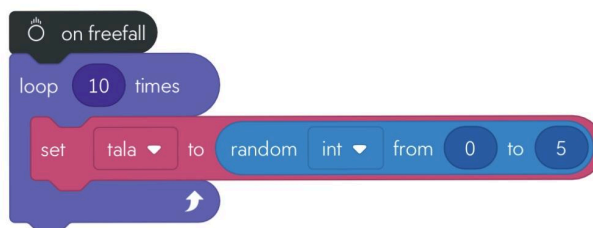
Nú þarf að stofna breytu. Ýta þarf á **Create a Variable** sem er í **Variables** flokknum. Veldu **Number**.



Bæta þarf við **set tala to 0**, sem má finna undir **Variables**.



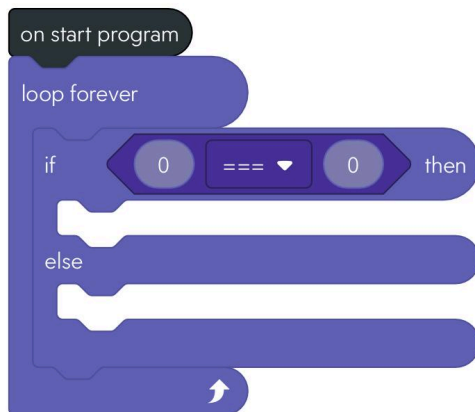
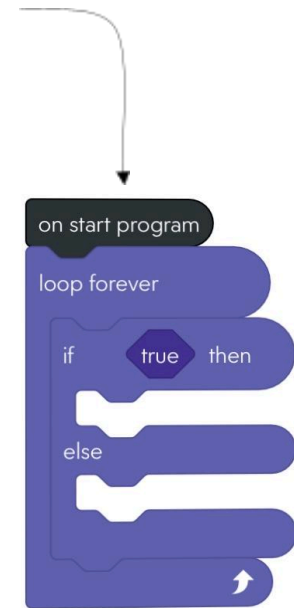
Undir flokknum **Operators** má finna kubbinn **random int from 0 to 0**. Breyttu seinni tölunni í 5.





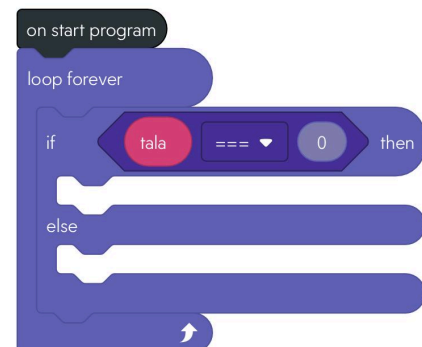
Í flokknum **Control** er lykkja sem heitir **loop forever**. Festu hana við **on start program** kubbinn.

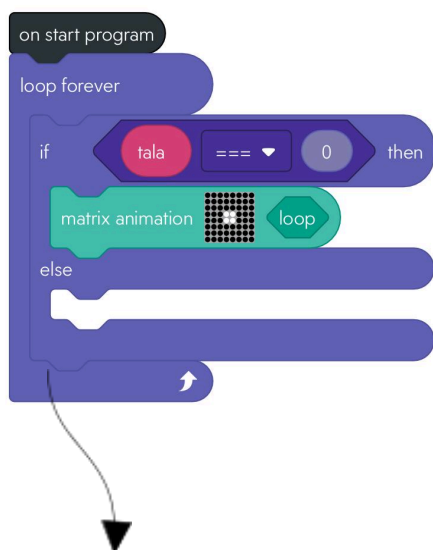
Í flokknum **Control** er kubbur sem heitir **if true then / else** eða **if/else**. Festu hana við **on start program** kubbinn.



Undir flokknum **Comparators** má finna kubbinn **0 == 0**. Dragðu hann inn í **if/else** lykkjuna.

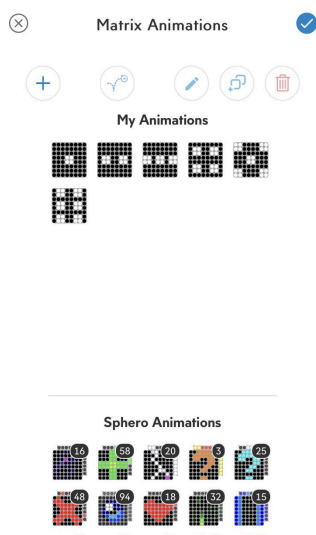
Finndu breytuna **tala** undir **Variables** og settu hana inn í kubbinn sem þú tókst síðast.





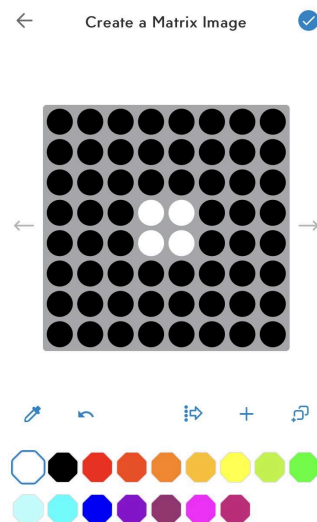
Undir flokknum **Lights** má finna kubb sem heitir **Matrix animation**. Dragðu kubbinn undir **if** og ýttu á svarta netið sem er á honum..

Ýttu á **plúsinn**



Teiknaðu

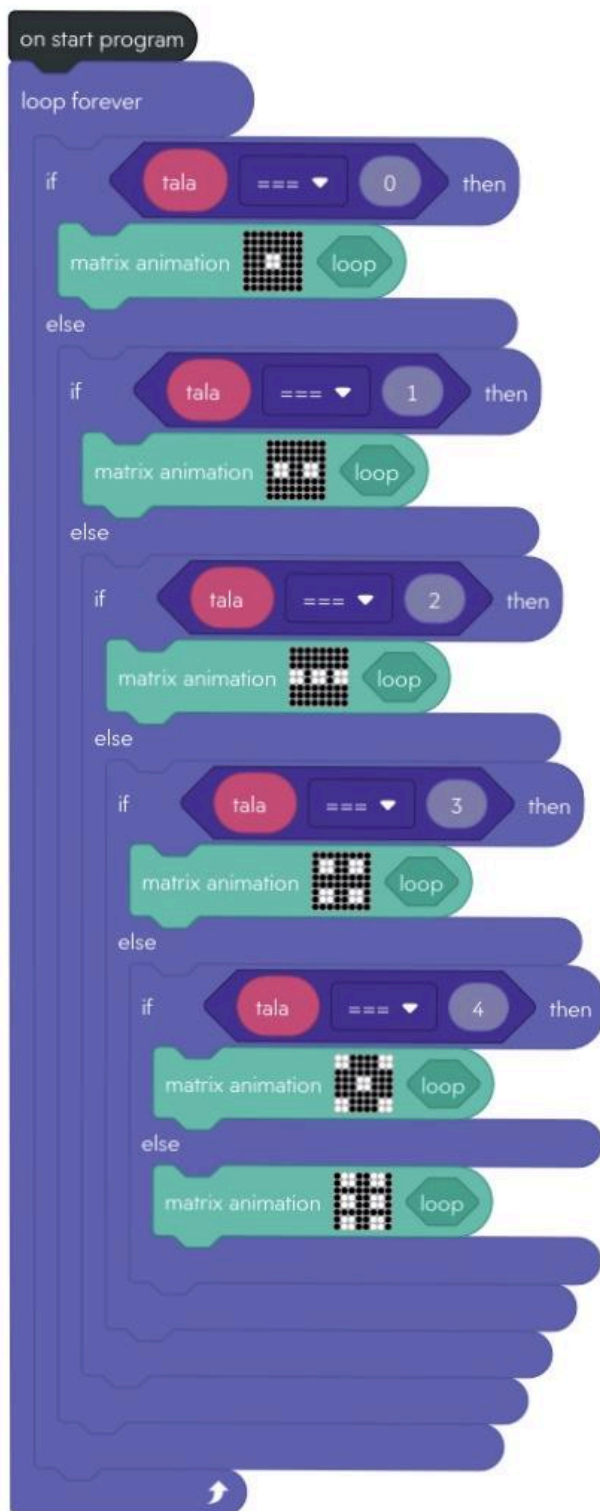
viðeigandi merki á teningi



Nú er búið að forrita merkið fyrir 1 á teningi. Nú þarf að forrita fyrir 2, 3, 4, 5 og 6. Reyndu að leysa verkefnið án hjálpar. **Ef þú festist er lausnin á næstu síðu.**



Lausn

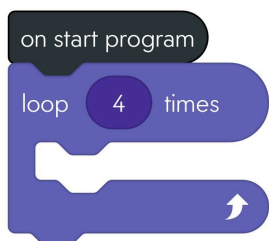


Teiknað með Kúlusi

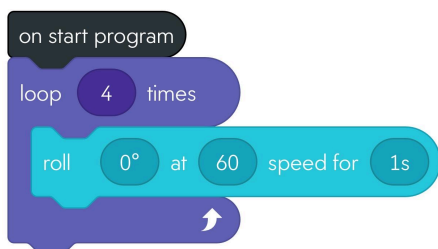
Í þessu verkefni á að nota Kúlus til þess að teikna form á blað. Þá er fest kerra á hann og á kerruna er festur penni. Kúlus dregur svo kerruna á eftir sér ofan á blaði og teiknar á sama tíma.

Við ætlum að nota lykkjur til þess að forrita Kúlus. Fyrst þarf að búa til nýtt verkefni og velja **Blocks**.

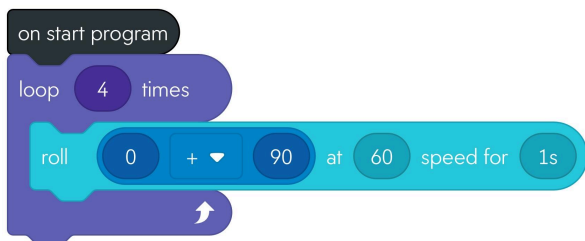
Prófaðu að forrita fering með lykkjum.



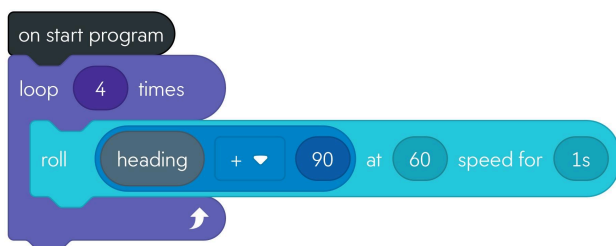
Dragðu inn **loop 0 times**, sem má finna undir **Control**, en **breyttu 0 í 4**. Við þurfum að **endurtaka lykkjuna 4 sinnum** vegna þess að það eru **4 hliðar á feringi**.



Dragðu inn **roll 0° at 0 speed for 1s**, sem má finna undir **Movements**, en **breyttu tölunum** svo að þær passi við myndina.



Finndu **0 + 0** undir **Operators**. Settu hann inn í **0°** og **breyttu seinna núllinu í 90**. Það er vegna þess að hvert horn í feringi er **90°**.

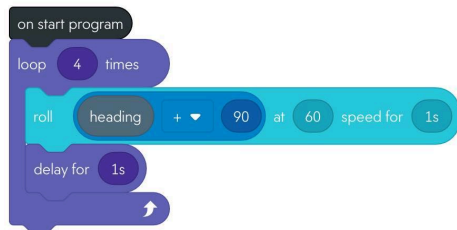


Finndu **heading** kubbinn undir **Sensors** og settu hann á sama stað og myndin sýnir. **heading** kubburinn geymir stefnuna sem Kúlus horfir í.

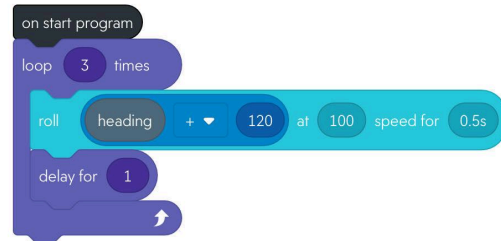
Prófaðu að teikna þríhyrning, sexhyrning, átthyrning og stjörnu, með lykkjum. **Ef þú lendir í vandræðum** eru lausnir á næstu síðu.

Lausn

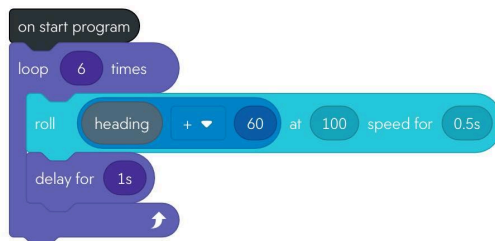
Feringur:



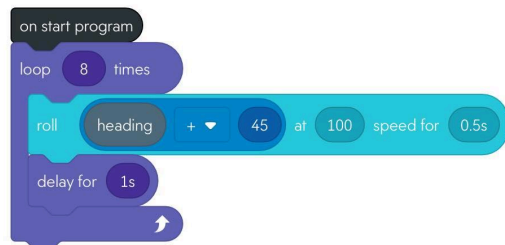
Þríhyrningur:



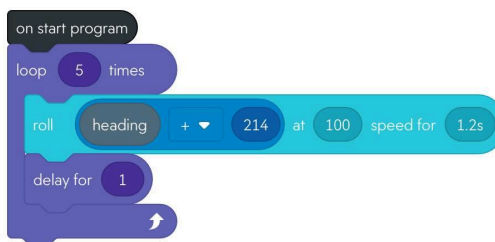
Sexhyrningur:



Átthyrningur:

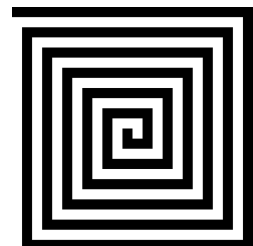


Stjarna:



Aukaverkefni

1. Prófaðu að gera flóknari mynstur með lykkjum. Getur þú gert þetta mynstur?

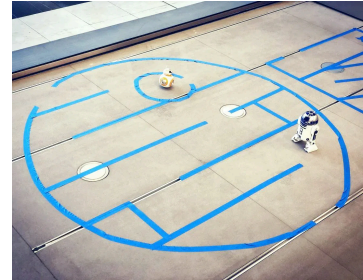


Völundarhús



Í þessu verkefni á að búa til **völundarhús** og forrita Kúlus til að komast í gegn um það. Þá þarf að stofna nýtt forrit og velja **Blocks**.

Nú þarf að búa til völundarhúsið. Finndu þér stað á gólfinu og byrjaðu að byggja!



Þú getur til dæmis notað:

Bækur



Kassa



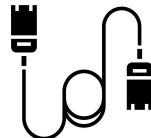
Límband



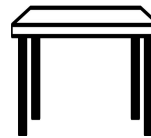
Blýanta



Snúrur



Borð



Stóla



Kennaraprik



Penna

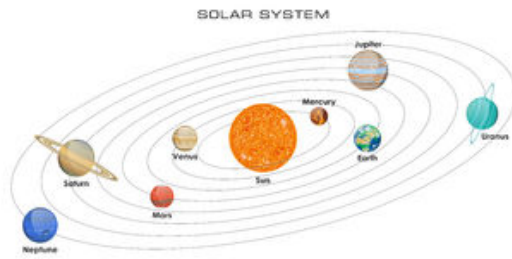


Þú þarft aðallega að nota kubba úr **Movements** flokknum.

Aukaverkefni

1. Láttu Kúlus breyta um lit í hvert skipti sem hann beygir.
2. Láttu Kúlus birta fýlukarl :(þegar hann klessir á.
3. Láttu Kúlus birta broskarl :) þegar hann klárar völundarhúsið.
4. Prófaðu völundarhús annara.

Sólkerfishermirinn



Í þessu verkefni á að láta þrjá Kúlusa hegða sér eins og sólkerfið okkar. Stofnaðu nýtt verkefni og veldu **Blocks**.

Þú þarft **þrjá Kúlusa**. Þeir eiga að tákna:

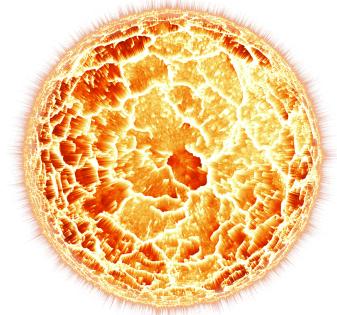
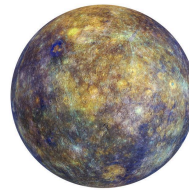
Sólina



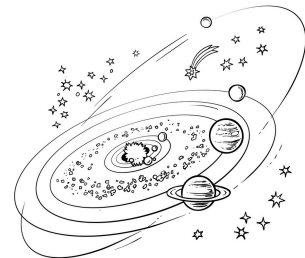
Jörðina



Merkúr



Eitt ár á plánetu er tíminn sem hún þarf til að fara **einn hring** í kringum sína sól.



Sólin

- Sólin er búin til úr einstaklega heitu gasi.
- Gasið hreyfist í hringi í kring um Sólina.
- Láttu einn Kúlus vera gul-appelsínugulan og láttu hann snúast stanslaust í hringi. **Notaðu lykkjur.**



Merkúr

- Merkúr er aðallega búinn til úr járni.
- Merkúr er sú pláneta sem er næst Sólinni og er því mjög heitur.
- Merkúr fer sporbaug utan um sólina og gerir það mjög hratt.
- Merkúr er 88 daga að ferðast í kring um Sólina en það tekur Jörðina 365 daga.
- Láttu einn Kúlus vera gráan og rúlla í litla hringi utan um Sólina. Láttu hann fara hratt. **Notaðu lykkjur.**



Merkúr er lítill. Stóra kúlan er Sólín
Sérðu hann á myndinni?

Jörðin

- Jörðin er að mestu þakin vatni en innst inni er hún úr nikkel og járni.
- Jörðin er þriðja plánetan frá Sólinni.
- Jörðina tekur 365 daga að fara hring í kring um Sólina.
- Láttu einn Kúlus vera bláan og láttu hann rúlla í stóra hringi í kring um Sólina. **Notaðu lykkjur.**



Inni í jörðinni glóðheitur kjarni.
Kjarninn er um það bil 5430 °C heitur.

Aukaverkefni

1. Prófaðu að gera **Venus**. Þú þarft að leita að upplýsingum um hann á netinu.
 - a. Hvar á Venus að vera?
 - b. Hvernig er Venus á litinn?
 - c. Hversu hratt snýst Venus í kring um Sólina.

Skíðastökk



Í þessu verkefni á að búa til **stökkpall** fyrir Kúlus. Það á svo að láta Kúlus keyra á mismunandi hraða og mæla lengdina sem hann stökk frá stökkpallinum. Stofnaðu nýtt verkefni og veldu **Blocks**.

Þú getur búið til stökkpall úr hlutum sem þú finnur í kennslustofunni.

Byrjaðu á því að mæla stökklengdina þegar Kúlus fer á hraðanum **50**. Endurtaktu en hækkaðu hraðan í hvert skipti. **Gott er að hækka hraðann um 30-50.**



Hraði	Stökklengd
50	

Svaraðu spurningunum

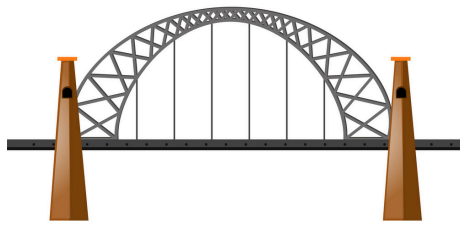
Fer Kúlus styttra eða lengra því hraðar sem hann fer?

Hvað heldur þú að Kúlus stökkvi langt á hraðanum 300?

Fer Kúlus alltaf jafn hátt?

Getur þú reiknað stökklengdina út frá hraðanum?

Brú



Í þessu verkefni á að smíða brú úr hlutum úr kennslustofunni. Hún þarf að vera nógu sterk til að halda Kúlusi á meðan hann fer yfir brúna.

Það eru **tvær reglur**:

- Kúlus þarf að geta rúllað yfir brúna án þess að hún **brotni**.
- Brúin þarf að vera að minnsta kosti **5 cm** frá jörðinni þar sem hún er hæðst.



Nú hefur þú frjálsar hendur!

Aukaverkefni

- Prófaðu að láta Kúlus rúlla **5 sinnum** yfir brúna án þess að hún brotni.
 - Notaðu lykkjur.

