

# Alfa - Fyrir hádegi

Háskólanum í Reykjavík, 24. apríl

## Verkefni

- A Raðir
- B Bannorð
- C Hraðskrif
- D Nafnagift
- E Teningakast
- F Frumtölutalning
- G Hringvegurinn
- H Stafur



HÁSKÓLINN Í REYKJAVÍK  
REYKJAVIK UNIVERSITY

# Problem A

## Raðir

Problem ID: radir

Þér finnst rosalega gaman að spila á spil með vinkonu þinni, en hún var nýlega að kynna þig fyrir nýjum leik. Til að byrja með fær hvor leikmaður  $p$  spil til að hafa á hendi. Þið skiptist svo á að gera, en sá sem á leik dregur eitt spil á hendi og hendir svo einu spili af hendi (mögulega spilin sem var dregið). Markmið leiksins er að fá röð á hendi. Röð samanstendur af þremur spilum af sömu sort sem uppfyllir það að, ef minnsta spilið hefur gildi  $a$ , þá hafa hin tvö spilin gildi  $a + 1$  og  $a + 2$ . Þú getur tilkynnt sigur þegar þinni umferð er lokið, svo lengi sem þú ert með að minnsta kosti eina röð á hendi.



Three of Hearts eftir Harry Shelton, Unsplash

Þú varst rétt í þessu að tapa fyrir vinkonu þinni. Þú varðst ekki fyrir miklum vonbrigðum þar sem þú varst bara að kynnast leiknum, en vilt engu að síður læra af mistökum þínum. Þú lítur á spilin þín og veltir því fyrir þér hversu snemma þú hefur getað fengið röð ef þú hefur spilað á sem bestan máta.

### Inntak

Fyrsta línan inniheldur tvær heiltölur  $n$  og  $p$  ( $3 \leq p \leq n \leq 10^6$ ), heildarfjöldi spila og fjöldi spila sem þú getur haft á hendi. Svo fylgja  $n$  línur, þar sem  $j$ -ta línan inniheldur tvær heiltölur  $c_j$  og  $k_j$  ( $1 \leq c_j \leq 4$ ,  $1 \leq k_j \leq 13$ ), sem tákna sort og gildi á ákveðnu spili. Fyrstu  $p$  spilin tákna þau spil sem þú byrjaðir með á hendi, og seinni  $n - p$  spilin eru þau spil sem þú dróst, í þeirri röð sem þau dróst þau.

### Úttak

Skrifaðu út eina heiltölu sem tákna fæsta fjölda umferða sem það hefði getað tekið þig að fá röð, ef þú hefur spilað á sem bestan máta. Ef það er engin leið til að fá röð þá skaltu skrifa út "Neibb".

## Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	27	$n \leq 100$
2	23	$n \leq 5\,000$
3	15	$n \leq 10^6$ , öll spil af sömu sort og hafa gildi 1, 2 eða 3
4	35	Engar frekari takmarkanir

### Sample Input 1

```
5 3
1 1
1 2
4 3
2 3
1 3
```

### Sample Output 1

```
2
```

### Sample Input 2

```
5 3
1 1
1 2
1 4
1 3
1 5
```

### Sample Output 2

```
1
```

### Sample Input 3

```
5 3
1 1
1 2
1 4
1 5
1 7
```

### Sample Output 3

```
Neibb
```

# Problem B

## Bannorð

Problem ID: bannord

Skrifstofulífið er skemmtilega lífið. Á skrifstofunni er alltaf fjör og allir í góðu skapi. En það leiðir oft til kæruleysis. Til að mynda það ritarinn þinn um að skrifa minnisblað en í hverjum gamansham gleymdi hann helstu reglunni á skrifstofunni. Ekkert minnisblað má innihalda bannstafi. Bannstafirnir eru bókstafir ákveðnir í hverri viku. Orð sem innihalda einn eða fleiri bannstaf kallast bannorð. Vegna styttingu vinnuvikunnar hefur þú engan tíma til að skrifa nýtt minnisblað og þarft því að krotta yfir öll bannorðin á minnisblaðinu.



Text eftir Michael Dziedzic, Unsplash

### Inntak

Fyrst lína inntaksins inniheldur strenginn  $S$ . Strengurinn  $S$  inniheldur bara lágstafi og enginn þeirra er endurtekinn. Næsta lína inntaksins inniheldur strenginn  $M$ . Strengurinn  $M$  inniheldur bara lágstafi og bil, og er ekki lengri en  $10^5$  stafir. Það eru engin aðliggjandi bil í  $M$ . Strengurinn  $S$  inniheldur alla bannstafina í þessari viku og strengurinn  $M$  er minnisblaðið sem káti ritarinn skrifaði.

### Úttak

Eina lína úttaksins skal innihalda minnisblaðið þar sem öllum bannorðum hefur verið skipt út fyrir orð af sömu lengd sem inniheldur bara stafina „\*“.

### Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	50	Strengurinn $S$ er bara einn stafur að lengd.
2	50	Engar frekari takmarkanir

#### Sample Input 1

a

mer finnst thessir bannstafir leiddinlegir svo eg legg til að i neastu vi

#### Sample Output 1

mer finnst thessir \*\*\*\*\* leiddinlegir svo eg legg til \*\* i \*\*\*\*\* vi

#### Sample Input 2

asd

mer finnst thessir bannstafir leiddinlegir svo eg legg til að i neastu vi

#### Sample Output 2

mer \*\*\*\*\* \*\*\*\*\* \*\*\*\*\* \*\*\*\*\* \*\*\* eg legg til \*\* i \*\*\*\*\* vi

This page is intentionally left blank.

# Problem C

## Hraðskrif

### Problem ID: hradskrif

Við keppnisforritun er hentugt að geta skrifað hratt á lyklaborð. Bjarki æfir sig oft á TypeRacer til þess að ná fleiri orðum á mínútu. Stundum þegar Bjarki er byrjaður skrifa orð þá vildi hann helst geta ýtt á TAB takkann sinn til þess að klára orðið sem hann er að hugsa um. Það myndi spara honum mikinn tíma en væri aðeins mögulegt ef það kæmi bara eitt orð til greina.



Keyboard eftir DomAlberts, Pixabay

Bjarki setur því upp orðabók á tölvuna sína sem inniheldur öll þau orð sem eru í textanum sem hann vill skrifa. Til dæmis getur textinn sem Bjarki skrifar verið ANNA OG AMMA ETA MAT SAMAN sem krefst þess að Bjarki slær á 26 lykla. Ef hann notar orðabókina og slær á lyklana AN! O! AM! E! M! S!, þar sem að ! táknar að Bjarki hafi ýtt á TAB takkann, þá slær hann á 19 lykla og sparar sér því 7 lykla. Athugið að hann getur ekki notað TAB takkann strax á eftir A því það er óvíst á þeim punkti hvort hann vill skrifa ANNA eða AMMA. Athugið einnig að ef aðeins eitt orð er í orðabókinni þá getur Bjarki slegið á TAB takkann strax, því þó hann hafi ekki slegið inn neinn staf, þá er aðeins eitt orð sem kemur til greina.

Gefin textinn sem Bjarki skrifar, hvað getur hann sparað sér marga áslætti á lyklaborðinu?

## Inntak

Fyrsta línan inniheldur eina heiltölu  $1 \leq n \leq 5 \cdot 10^5$ , fjöldi orða sem Bjarki skrifar í textanum. Næsta lína inniheldur textann sem Bjarki skrifar. Textinn samanstendur af einu eða fleiri orðum sem eru aðskilin með bilum og er fjöldi tákna í mesta lagi  $10^6$ . Orðin innihalda einungis hástafi úr enska stafrófinu.

## Úttak

Skrifið út eina línu með fjölda áslætta á lyklaborðið sem Bjarki sparar sér.

## Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	30	$1 \leq n \leq 10$ og hvert orð er í mesta lagi 10 tákni
2	40	Hvert orð er í mesta lagi 10 tákni
3	30	Engar frekari takmarkanir

### Sample Input 1

```
6
ANNA OG AMMA ETA MAT SAMAN
```

### Sample Output 1

```
7
```

### Sample Input 2

```
7
BARBARA ARA BAR ARA ARABA BARA RABBABARA
```

### Sample Output 2

```
9
```

**Sample Input 3**

1  
INSTANT

**Sample Output 3**

6

# Problem D

## Nafnagift

Problem ID: nafnagift

Það getur verið svo erfitt að vera foreldri; krakkarnir sívælandi, svo ekki sé minnst á endemis suðið. Þú hefur því, verandi tveggja barna foreldri, tekið upp á því að kaupa kettling til að róa líðinn. Það hefur þó komið upp ágreiningur. Börnin þín eru ekki sammála um hvað kisulóran á að heita. Þau hafa bæði valið nafn sem þau vilja, en þú hefur að sjálfsgöðu síðasta orðið. Þú veist að það nægir að bæði nöfnin sem börnin þín völdu séu hlutrunur í nafninu á kisunni. Þín vegna viltu hafa nafnið sem stýst.



Kitten eftir Kirgiz03, Pixabay

Strengur  $t$  er hlutruna í streng  $s$  ef það er hægt að fjarlægja stafi úr  $s$  þannig að  $t$  standi eftir. Til dæmis er strengurinn `snati` hlutruna í strengnum `ísknattleikur`.

### Inntak

Inntakið er tvær línur. Í hvorri línur er strengur sem svarar til nafnsins sem hvort barnið þitt vill veita kettlingnum. Hvor strengur er að minnsta kosti einn stafur, en ekki meira en  $n$  stafir, og inniheldur aðeins enska lágstafi.

### Úttak

Úttakið skal innihalda nafn á kisunni sem bæði börn sætta sig við. Af öllum þeim nöfnum sem þú getur valið skaltu velja það stýsta. Ef fleiri en eitt nafn kemur til greina máttu prenta hvert þeirra sem er.

### Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	33	$n \leq 10$ , strengirnir innihalda bara bókstafina a og b
2	27	$n \leq 10$
3	40	$n \leq 10^3$

#### Sample Input 1

```
bjarki  
bergur
```

#### Sample Output 1

```
bjaergurki
```

#### Sample Input 2

```
kisi  
kisi
```

#### Sample Output 2

```
kisi
```



**Sample Input 3**

aaaaa  
bb

**Sample Output 3**

aaaaabb

# Problem E

## Teningakast

### Problem ID: teningakast

Meðlimir KFFÍ eru að plana borðspilakvöld og eru að velja spunaspilakerfi sem hentar til að spila saman gegnum netið. Spilakerfið Ravendice verður fyrir valinu. Það er ekki vinsælasta spunaspilakerfið að svo stöddu svo ekki er búið að búa til sjálfvirkir kerfi fyrir teningaköst og annað slíkt. Hver spilar þarf því að kasta teningum sjálfur og tilkynna niðurstöðuna upphátt. Atli er að halda utan um spilið og er farið að gruna að sumir séu að svindla og vill fá þína aðstoð til að athuga hvort niðurstöðurnar séu raunhæfar.



Dice eftir EsaRiutta, Pixabay

Hvaða teningum á að kasta er gefinn sem strengur.  $ndm$  táknar að kasta eigi  $n$   $m$ -hliða teningum og leggja saman niðurstöðuna. Hér eru  $m$ -hliða teningar jafn líklegir til að gefa niðurstöðurnar  $1, 2, \dots$  og upp í  $m$ .  $n$  og  $m$  geta verið hvaða heiltölur sem er stærri en 0. Í þessu dæmi munu  $n$  og  $m$  hins vegar vera minni en  $10^4$ .  $ndm!$  táknar ‘exploding dice’ sem þýðir að ef hæsta niðurstaðan fæst á teningi, þ.e.  $m$ , þá skuli kasta teningnum aftur og bæta þeirri niðurstöðu við. Þetta getur gerst oft í röð ef hæsta niðurstaðan fæst oft í röð. ‘Exploding dice’ mun aldrei hafa  $m = 1$ . Teningakastsstrengurinn er runa teningakasta eða talna með  $+$  eða  $-$  á milli, mögulega einnig með  $-$  fremst. Tölurnar verða einnig minni en  $10^4$ . Til dæmis táknar  $3d6+1d4!-2$  að kasta eigi þremur sex-hliða teningum, einum ‘exploding’ fjögurra hliða teningi, leggja það allt saman og svo draga tvo frá niðurstöðunni.

## Inntak

Fyrsta línan inniheldur eina heiltölu  $q$  ( $1 \leq q \leq 10^5$ ). Síðan fylgja  $q$  fyrirspurnir, hver á 2 línum. Fyrri línan inniheldur teningakastsstreng eins og lýst er að ofan. Seinni línan inniheldur eina heiltölu  $r$  ( $-10^{18} \leq r \leq 10^{18}$ ). Heildarlengd allra teningakastsstrengjanna verður mest  $10^5$  stafir.

## Úttak

Skrifið út Raunhæft ef hægt er að fá  $r$  sem niðurstöðu úr teningakastinu, annars Svindl fyrir hverja fyrirspurn í sömu röð með hvert svar á sinni eigin línu.

## Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	30	Ekkert ! í inntaki
2	70	Engar frekari takmarkanir

**Sample Input 1****Sample Output 1**

5  
1d12+3  
15  
1d4+2d6  
2  
-1d6+1d4  
-1  
1d3!  
100  
1d6!-1d4!  
0

Raunhaeft  
Svindl  
Raunhaeft  
Raunhaeft  
Raunhaeft

# Problem F

## Frumtölutalning

### Problem ID: frumtolutalning

Heiltala  $p$  er framtala ef hún er stærri en 1 og það er aðeins hægt að deila henni með 1 og  $p$  án þess að fá afgang. Til dæmis er 10 ekki framtala þar sem það er hægt að deila henni með 1, 2, 5 og 10 án þess að fá afgang. Aftur á móti er 11 framtala þar sem það er bara hægt að deila henni með 1 og 11 án þess að fá afgang. Á sama hátt sjáum við að 2, 3 og 17 eru framtölur, en 4, 9 og 15 eru ekki framtölur.



Prime Numbers eftir geralt, Pixabay

Ef maður skoðar tölurnar á bilinu 1 upp í 100 þá getur maður séð að 25 þeirra eru framtölur. Með aðeins meiri handavinnu er hægt að komast að því að það eru hvorki meira né minna en 168 framtölur á bilinu 1 upp í 1 000.

Gefnar tvær heiltölur  $a$  og  $b$ , reiknaðu hvað það eru margar framtölur á bilinu  $a$  upp í  $b$ .

### Inntak

Inntak er ein lína með tveimur heiltölum  $a$  og  $b$  ( $1 \leq a \leq b$ ).

### Úttak

Skrifið út fjölda framtala á bilinu  $a$  upp í  $b$ .

### Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	19	$b \leq 10^3$
2	23	$b \leq 10^9, b - a \leq 10^3$
3	14	$b \leq 10^{18}, b - a \leq 10^5$
4	13	$b \leq 10^7$
5	16	$b \leq 10^{15}, b - a \leq 10^7$
6	15	$b \leq 10^{11}$

#### Sample Input 1

1 100	25
-------	----

#### Sample Output 1

#### Sample Input 2

3 5	2
-----	---

#### Sample Output 2

#### Sample Input 3

42 1337	204
---------	-----

#### Sample Output 3

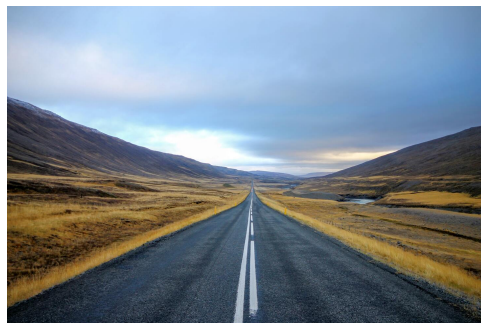
This page is intentionally left blank.

# Problem G

## Hringvegurinn

Problem ID: hringvegurinn

Vegagerðin er að útfæra nýtt tölvukerfi til að halda utan um uppihalds- og viðgerðarkostnaði á vegum landsins. Fyrsta mál á dagskrá er að útfæra kerfið fyrir mikilvægasta veg landsins, hringveginn. Til að einfalda utnumhald er hringveginum fyrst skipt í  $N$  jafn langa hluta og eru þeir númeraðir  $1, 2, \dots, N$  þar sem 1 er vegurinn sem liggur í vestur frá Akureyri og hlutarnir eru í vaxandi röð eftir því. Þá er hluti  $N$  vegurinn austan við Akureyri. Kerfið þarf að styðja eftirfarandi aðgerðir. Hægt þarf að vera að skrá kostnað upp á  $x$  fyrir hvern veghluta á einhverjum vegarkafli. Hægt þarf að vera að spyrja hver heildarkostnaður einhvers vegarkafla er hingað til. Loks þarf að vera hægt að breyta tölusetningu kerfisins svo hluti 1 sé á nýjum stað. Vegarkafli merkir hér samfellt bil vegarhluta. Bilið 3,6 eru hlutarnir 3,4,5,6. Hins vegar ef við erum með 6 hluta samtals er 5,2 hlutarnir 5,6,1,2. 3,3 er bara hlutinn 3. Eftir endurtölusetningu er áttun kerfisins áfram eins, þ.e. hlutarnir eru í vaxandi röð þegar ferðast er rangsælis. Snúningur um 1 sæti þýðir þá að vegarhlutinn sem var númeraður 1 er nú númeraður  $N$  og vegarhlutinn sem var númeraður 2 er nú númeraður 1.



Road eftir Matteo Paganelli, Unsplash

### Inntak

Fyrsta línan inniheldur tvær heiltölur, fjölda vegarhluta  $n$  og fjölda fyrirspurna  $q$  ( $1 \leq n \leq 10^6$ ,  $1 \leq q \leq 10^4$ ). Næst fylgja  $q$  línur, hver með einni fyrirspurn. Hver fyrirspurn er ein lína og byrjar á tölunni 1,2 eða 3. Ef talan er 1 fylgir næst ein tala  $t$  ( $1 \leq t \leq N$ ) sem merkir að hliðra eigi tölusetningunni um  $t$  sæti rangsælis. Ef talan er 2 fylgja næst þrjár heiltölur  $l, r, x$  ( $1 \leq l, r \leq N$ ,  $1 \leq x \leq 10^9$ ) sem merkir að uppfæra eigi heildarkostnað á vegarkafli frá  $l$  til  $r$  um  $x$  á hvern hluta. Loks ef talan er 3 fylgja tvær heiltölur  $l, r$  ( $1 \leq l, r \leq N$ ) og á þá að prenta út heildarkostnað hingað til á vegarkafli frá  $l$  til  $r$ .

### Úttak

Skrifa á út eina línu fyrir hverja fyrirspurn sem byrjar á tölunni 3 og samsvarandi úttaki er lýst að ofan.

### Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	20	$1 \leq n \leq 1000$
2	50	$l \leq r$ í öllum vegarköflum og engar snúningsskipanir
3	30	Engar frekari takmarkanir

**Sample Input 1**

```
10 10
2 2 4 3
2 3 3 4
3 3 4
3 4 2
1 1
2 4 1 7
3 1 3
1 5
3 10 1
3 2 2
```

**Sample Output 1**

```
10
6
20
14
7
```

# Problem H

## Stafur

Problem ID: stafur

Bjarki er nýbyrjaður í skólanum og fyrsta verkefnið hans í ensku er um sérhljóða og samhljóða. Í ensku eru flestir stafir samhljóðar. Stafirnir sem eru sérhljóðar eru a, e, i, o, u og stundum y, en y getur einnig verið samhljóði. Í verkefninu hans Bjarka á hann að segja til hvort stafur táknar sérhljóða. Getur þú hjálpað Bjarka með verkefnið?



Letters eftir Amador Loureiro, Unsplash

### Inntak

Inntak er ein lína og hún inniheldur einn hástaf í enska stafrófinu.

### Úttak

Skrifið út *Jebb* ef stafurinn táknar sérhljóða, *Neibb* ef stafurinn táknar samhljóða eða *Kannski* ef það er óvíst.

### Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	100	Engar frekari takmarkanir

#### Sample Input 1

A	Jebb
---	------

#### Sample Output 1

#### Sample Input 2

B	Neibb
---	-------

#### Sample Output 2



This page is intentionally left blank.