



## Beta - Eftir hádegi

Háskólanum í Reykjavík, 18. mars

### **Verkefni**

- G Einfalt Dæmi!
- H Leynitölur
- I Heimilisverk
- J Fullkomin mylla
- K Toggi
- L Undrabarn



HÁSKÓLINN Í REYKJAVÍK  
REYKJAVIK UNIVERSITY

# Problem G

## Einfalt Dæmi!

### Problem ID: einfalt

Hey, til að hjálpa ykkur að komast af stað, þá höfum við ákveðið að koma með eitt geggjað einfalt dæmi! Það eina sem þú átt að gera er að lesa inn eina heiltölu  $N$ , og skrifa út  $N$ !

Vá, þetta gæti bara ekki verið einfaldara!

### Stigagjöf

Lausnin mun verða prófuð á miserfiðum inntaksgögnum, og er gögnunum skipt í hópa eins og sýnt er í töflunni að neðan. Lausnin mun svo fá stig eftir því hvaða hópar eru leystir.

Hópur	Stig	Inntaksstærð
1	10	$1 \leq N \leq 2$
2	50	$0 \leq N \leq 10$
3	40	$0 \leq N \leq 100$

#### Sample Input 1

1	1
---	---

#### Sample Output 1

#### Sample Input 2

2	2
---	---

#### Sample Output 2

This page is intentionally left blank.

# Problem H

## Leynitölur

### Problem ID: leynitolur

Jón litli er með lista af 100 uppáhalds tölunum sínum, allt heiltölur á bilinu 0 upp í  $10^{18}$ . Honum er mjög annt um þessar tölur, og vill ekki að neinn komist að því hverjar tölurnar eru. Hann hefur því ákveðið að dulkóða tölurnar sínar, og gerir það á eftirfarandi hátt:

1. Hann tekur tölu  $x$  úr listanum sínum.
2. Hann margfaldar  $x$  með tölunni 230 309 227 og leggur svo töluna 68 431 307 við útkomuna. Hann deilir svo útkomunni með  $2^{64}$ , og kallar afganginn úr deilingunni  $y$ .
3. Hann gleymir nú tölunni  $x$ , og geymir í staðinn  $y$  sem er dulkóðaða talan.

Hann gerði þetta við allar tölurnar í listanum sínum, og er því núna með 100 dulkóðaðar tölur. En hann gleymdi mikilvægasta hlutanum: hann veit ekki hvernig hann getur afkóðað dulkóðuðu tölurnar sínar. Getur þú hjálpað honum?

## Inntak

Inntakið inniheldur hundrað heiltölur, sem hver er dulkóðuð tala, ein á hverri línu.

## Úttak

Skrifið út eina línu fyrir hverja dulkóðaða heiltölu í inntakinu. Þessi lína á að innihalda afkóðuðu töluna, sem er heiltala á milli 0 og  $10^{18}$ , eða töluna 0 ef þið vitið ekki hver afkóðaða talan er. Þið megið gera ráð fyrir að það sé nákvæmlega ein tala á milli 0 og  $10^{18}$  sem er afkóðuð útgáfa af samsvarandi tölu í inntakinu. Þ.e. ef hún er dulkóðuð, þá fæst samsvarandi tala í inntakinu.

## Stigagjöf

Lausin verður keyrð á lista af 100 dulkóðuðum tölum. Listinn er alltaf sá sami, og er sá sem er sýndur hér fyrir neðan. Lausnin fær 1 stig fyrir hverja tölu sem hún nær að afkóða.

Jón gaf ykkur aukalega eftirfarandi upplýsingar um upprunalega listann af tölunum:

- 10 tölur eru mjög litlar ( $< 10$ )
- 10 tölur eru nokkuð litlar ( $< 1000$ )
- 7 tölur eru “Perfect tölur”
- 10 tölur eru “Factorial tölur”
- 10 tölur eru á forminu  $2^n$
- 10 tölur eru “Fibonacci tölur”
- 10 tölur eru “Catalan tölur”
- 10 tölur eru “Motzkin tölur”

- 10 tölur eru “Triangular tölur”
- 13 tölur eru mjög stórar ( $< 10^{18}$ )

## Útskýring á sýnidæmi

Í sýnidæminu er gefinn listi af 100 dulkóðuðum tölum sem lausnin ykkar verður prófuð á. Úttakið í sýnidæminu gefur dæmi um hvað lausnin ykkar gæti skrifað út. Þar eru allar tölurnar, nema þrjár, 0.

Á línu 5 í úttakinu skilaði lausnin tölunni 6. Prufum að dulkóða þessa tölu:

1. Margföldum 6 með tölunni 230 309 227 og fáum 1 381 855 362.
2. Leggjum svo töluna 68 431 307 við útkomuna, og fáum 1 450 286 669.
3. Framkvæmum svo deilinguna  $1\,450\,286\,669/2^{64}$  og fáum út 0 með afganginn 1 450 286 669.
4. Afgangurinn 1 450 286 669 er því dulkóðaða útgáfan af tölunni 6.

Ef við skoðum nú línu 5 í inntakinu, þá er það einmitt talan 1 450 286 669 sem var dulkóðaða talan sem Jói litli vildi afkóða. Svarið 6 er því rétt, og lausnin fær eitt stig fyrir þessa tölu. Það vill líka svo til að talan 6 er einmitt bæði “Perfect tala” og lítil tala ( $< 10$ ).

Á línu 38 í úttakinu skilaði lausnin tölunni 42. Prufum að dulkóða þessa tölu:

1. Margföldum 42 með tölunni 230 309 227 og fáum 9 672 987 534.
2. Leggjum svo töluna 68 431 307 við útkomuna, og fáum 9 741 418 841.
3. Framkvæmum svo deilinguna  $9\,741\,418\,841/2^{64}$  og fáum út 0 með afganginn 9 741 418 841.
4. Afgangurinn 9 741 418 841 er því dulkóðaða útgáfan af tölunni 42.

En ef við skoðum nú línu 38 í inntakinu, þá var það talan 68 431 307 sem Jói litli vildi afkóða. Svarið 42 er því **ekki** rétt, og lausnin fær ekki stig fyrir þessa tölu.

Á línu 40 í úttakinu skilaði lausnin tölunni 806 515 533 049 393. Prufum að dulkóða þessa tölu:

1. Margföldum 806 515 533 049 393 með tölunni 230 309 227 og fáum 185 747 968 980 098 654 649 211.
2. Leggjum svo töluna 68 431 307 við útkomuna, og fáum 185 747 968 980 098 723 080 518.
3. Framkvæmum svo deilinguna  $185\,747\,968\,980\,098\,723\,080\,518/2^{64}$  og fáum út 10 069 með afganginn 7 702 901 917 247 859 014.
4. Afgangurinn 7 702 901 917 247 859 014 er því dulkóðaða útgáfan af tölunni 806 515 533 049 393.

Ef við skoðum nú línu 40 í inntakinu, þá er það einmitt talan 7 702 901 917 247 859 014 sem var dulkóðaða talan sem Jói litli vildi afkóða. Svarið 806 515 533 049 393 er því rétt, og lausnin fær eitt stig fyrir þessa tölu. Það vill líka svo til að talan 806 515 533 049 393 er einmitt “Fibonacci tala”.

# Problem I

## Heimilisverk

Problem ID: heimilisverk

Ómar er mjög ábyrgur drengur á heimilinu og hefur hann lista af heimilisverkum sem hann þarf að framkvæma. Vandamálið er að Ómar er mjög latur drengur, þannig að listinn af ókláruðum heimilisverkum er orðinn ágætlega langur. Svo langur, í raun, að hann man ekki lengur hvaða heimilisverk hann hefur þegar sett á listann, og á hann því til að setja sama heimilisverkið oftast en einu sinni á listann.

Núna ætlar hann loksins að byrja að gera verkin á listanum, en hann nennir ekki að gera neitt verk oftast en einu sinni. Geturðu hjálpað honum með því að henda út verkum sem koma fyrir oftast en einu sinni? Það er, ef verk kemur oftast en einu sinni fyrir á listanum, þá vill hann bara að fyrsta skiptið sem þetta verk kom fyrir á listanum sé eftir.



Mynd eftir [Oliver Tacke](#)

### Inntak

Fyrsta línan inniheldur jákvæðu heiltöluna  $N$ , sem merkir fjölda heimilisverka á listanum. Síðan koma  $N$  línur, hver með eitt verk á listanum.

### Úttak

Úttakið á að innihalda hreinsaða listann, með eitt verk úr listanum á hverri línu. Röðin á verkunum skiptir máli, og á að vera eins og í upprunalega listanum.

### Stigagjöf

Hópur	Stig	Inntak	Önnur skilyrði
1	20	$N \leq 10$	Hver lína er í mesta lagi 10 stafir að lengd
2	20	$N \leq 10^5$	Hver lína er í mesta lagi 2 stafir að lengd
3	20	$N \leq 10^5$	Hver lína er í mesta lagi 10 stafir að lengd
4	20	$N \leq 10^3$	Hver lína er í mesta lagi 1000 stafir að lengd
5	20	$N \leq 10^6$	Fjöldi stafa samtals í inntakinu er í mesta lagi $10^6$

#### Sample Input 1

```
4
Skuragolfid
Takatil
Skuragolfid
Thrifabilinn
```

#### Sample Output 1

```
Skuragolfid
Takatil
Thrifabilinn
```

**Sample Input 2**

2  
Takaurvelinni  
Ryksuga

**Sample Output 2**

Takaurvelinni  
Ryksuga

**Sample Input 3**

5  
Takatil  
Takatil  
Takatil  
Takatil  
Takatil

**Sample Output 3**

Takatil

# Problem J

## Fullkomin mylla

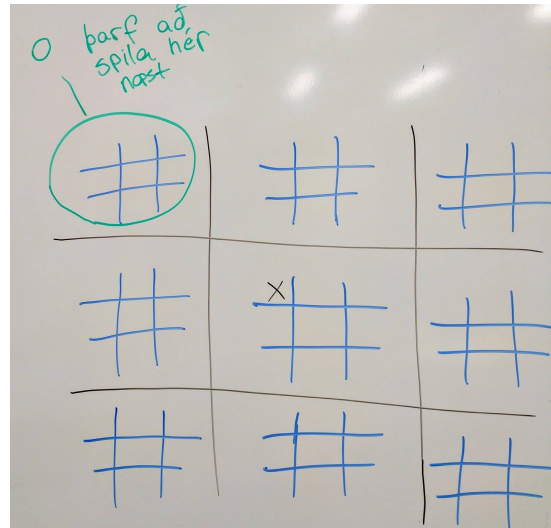
### Problem ID: mylla

Arnar og Hannes eru mjög keppnissamir vinir og elska að keppa á móti hvor öðrum. Þeir eru alltaf að leita að nýjum leikjum til að keppa í og ekki verra ef það eru leikir sem krefjast mikillar hugsunar.

Hannes fann nýja gerð af myllu sem kallast *Fullkomin mylla* og taldi að hann ætti góðan möguleika á að sigra Arnar í þessum leik. Hann fór því til Arnars og spurði hvort hann væri til í að keppa. Arnar sagðist vera til í að keppa en aðeins ef að sá sem tapar myndi borga fyrir matinn næst þegar þeir færu á American Style.

Til að vera vissir um að betri leikmaðurinn vinnur, og að það sé ekki heppni sem ráði úrslitunum, þá ákveða þeir að spila nokkrar lotur, og sá sem er fyrr að vinna  $n$  lotur vinnur veðmálið. Hver lota mun samanstanda af 5 leikjum af Fullkomin myllu, og sá sem vinnur fleiri af þessum 5 leikjum vinnur lotuna.

Að auki ætla þeir ekki að eyða tíma í óþarfa leiki. Sér í lagi munu þeir stoppa lotuna um leið og það er kominn sigurvegari fyrir lotuna. Til dæmis, ef Arnar vinnur fyrstu þrjá leikina í lotu, þá munu þeir ekki spila fleiri leiki í þessari lotu, af því Arnar mun vinna lotuna sama hver úrslitin í síðustu tveimur leikjunum verða.



Fullkomin mylla

## Reglur

Fullkomin mylla er spiluð þannig að búin er til ein stór mylla og síðan í hverjum reit á stóru myllunni er lítil mylla. Spilarar skiptast á að gera og velja reiti í litlu myllunum til að spila í þangað til að kominn er upp mylla. Ef að spilara tekst að ná myllu í lítilli myllu þá er sá reitur í stóru myllunni orðinn að tákni þess spilara. Ef spilara tekst að ná myllu í stóru myllunni vinnur hann leikinn.

Spilari 1 byrjar og getur valið hvaða reit sem er í stóru myllunni til að spila í, og velur síðan reit í litlu myllunni sem er þar. Eftir það þarf Spilari 2 að setja í reit í stóru myllunni sem samsvarar reitnum í litlu myllunni sem Spilari 1 valdi. Ef það er komin mylla í þeim reit þá má Spilari 2 velja hvaða reit sem er til að spila í. Þetta endurtekur sig síðan þangað til annar hvor einstaklingurinn nær stórri myllu eða enginn getur unnið og þar af leiðandi er jafntefli.

## Inntak

Fyrsta línan inniheldur heiltölu  $N$  sem er fjöldi lota sem þarf að vinna til þess að vinna veðmálið. Næsta lína inniheldur streng  $S$  sem lýsir því hver sigraði hvern leik, A ef Arnar vann og H ef Hannes vann. Gera má ráð fyrir að engin jafntefli hafi komið upp, og að strengrinn lýsi nákvæmlega þeim leikjum sem voru spilaðir, í þeirri röð sem þeir voru spilaðir.



## Úttak

Prentið út hver tapaði veðmálinu.

## Útskýring á sýnidæmum

Í fyrra sýnidæminu þá vinnur sá sem er fyrr að vinna 2 lotur. Svona fara leikirnir fram:

1. Fyrsta lota byrjar. Arnar vinnur fyrsta leikinn í þessari lotu.
2. Hannes vinnur annan leikinn.
3. Arnar vinnur þriðja leikinn. Staðan er núna 2-1 fyrir Arnari, en Hannes á enn séns á að vinna, svo þeir halda áfram.
4. Hannes vinnur fjórða leikinn.
5. Arnar vinnur fimmta leikinn, og vinnur Arnar því fyrstu lotuna 3-2.
6. Önnur lota byrjar. Arnar vinnur fyrsta leikinn.
7. Arnar vinnur líka annan leikinn.
8. Hannes kemur nú sterkur inn, og vinnur þriðja leikinn.
9. Hannes vinnur fjórða leikinn.
10. Hannes er á dúndur ferð, vinnur fimmta leikinn, og vinnur því aðra lotuna 3-2. Nú hafa báðir unnið eina lotu.
11. Þriðja lota byrjar. Hannes vinnur fyrsta leikinn.
12. Arnar vinnur annan leikinn.
13. Hannes vinnur þriðja leikinn.
14. Arnar vinnur fjórða leikinn.
15. Arnar vinnur fimmta leikinn, og vinnur því lotuna 3-2. Nú hefur Arnar unnið tvær lotur, og er því sigurvegari!

Í seinna sýnidæminu þá vinnur sá sem er fyrr að vinna 2 lotur. Svona fara leikirnir fram:

1. Fyrsta lota byrjar. Hannes vinnur fyrsta leikinn.
2. Hannes vinnur annan leikinn.
3. Hannes er á dúndur ferð, og vinnur líka þriðja leikinn. Nú er Hannes kominn með þrjú stig, en það eru bara tveir leikir eftir í þessari lotu. Arnar hefur því engan kost á að vinna þessa lotu, og því vinnur Hannes þessa lotu 3-0.
4. Önnur lota byrjar. Arnar vinnur fyrsta leikinn, og vinnur þá líka smá virðingu til baka eftir rústið hjá Hannesi í fyrstu lotu.
5. Hannes lætur þetta ekki á sig hafa, og vinnur annan leikinn.
6. Hannes er kominn sterkur aftur inn, og vinnur þriðja leikinn.

7. Hannes kastar, og hann SKORAR! Hann vinnur fjórða leikinn. Hann er því kominn með þrjú stig í þessari lotu, en Arnar aðeins eitt. Það er bara einn leikur eftir, og sama hvernig hann fer mun Hannes vinna þessa lotu. Þeir stoppa því þessa lotu og Hannes vinnur hana 3-1. Hannes hefur nú unnið tvær lotur, og vinnur því veðmálið.

## Stigagjöf

Lausnin mun verða prófuð á miserfiðum inntaksgögnum, og er gögnunum skipt í hópa eins og sýnt er í töflunni að neðan. Lausnin mun svo fá stig eftir því hvaða hópar eru leystir.

Hópur	Stig	Inntaksstærð	Önnur skilyrði
1	50	$1 \leq N \leq 1000$	Engin lota klárast snemma (allur lotur tóku nákvæmlega 5 leiki)
2	50	$1 \leq N \leq 1000$	

### Sample Input 1

2  
AHAAAHAAHHAAHAA

### Sample Output 1

Hannes

### Sample Input 2

2  
HHHAHHH

### Sample Output 2

Arnar

This page is intentionally left blank.

# Problem K

## Toggi

### Problem ID: toggi

Hann Toggi elskar töluna  $\pi$ . Toggi hefur mjög gaman af því að láta tölvuna sína reikna  $\pi$  en það getur tekið langan tíma eftir því hveru marga aukastafi hann reiknar. Ef hann reiknar fyrstu  $n$  aukastafina í  $\pi$  þá tekur það  $n \log_{10}(n)/10^6$  sekúndur, þar sem  $\log_{10}$  táknar logra með grunntölu 10. Hann vill vita hvað hann getur reiknað marga aukastafi í  $\pi$  á þeim tíma sem hann hefur. Hjálpaðu honum að komast að því.

### Inntak

Gefin er ein heiltala  $C$ , fjöldi sekúnda sem Toggi hefur.

### Úttak

Ein lína með heiltölunni  $n$ , mesti fjöldi aukastafa í  $\pi$  sem Toggi getur reiknað á  $C$  sekúndum.

### Útskýring á sýnidæmum

Toggi getur reiknað 189481 aukastafi á einni sekúndu, því

$$189481 \log_{10}(189481)/10^6 \approx 0.9999984203540794 \leq 1$$

Hann getur þó ekki reiknað fleiri aukastafi á einni sekúndu, því

$$189482 \log_{10}(189482)/10^6 \approx 1.0000041322153754 > 1$$

### Stigagjöf

Lausnin mun verða prófuð á miserfiðum inntaksgögnum, og er gögnunum skipt í hópa eins og sýnt er í töflunni að neðan. Lausnin mun svo fá stig eftir því hvaða hópar eru leystir.

Hópur	Stig	Inntaksstærð
1	10	$1 \leq C \leq 5$
2	20	$1 \leq C \leq 50$
3	30	$1 \leq C \leq 2000$
4	20	$1 \leq C \leq 10^4$
5	20	$1 \leq C \leq 10^9$

#### Sample Input 1

1	189481
---	--------

#### Sample Output 1

This page is intentionally left blank.

# Problem L

## Undrabarn

Problem ID: undrabarn

Jón og konan hans, Gunna, voru að eignast sitt fyrsta barn. Hún heitir Marta Elísabet, og engum til undrunar, þá er hún greind eins og foreldrar sínir. Fyrsta orðið hennar voru fyrstu hundrað stafirnir í  $\pi$ , hún hefur lært öll forritunarmálin, og er nýbúin að finna siguráætlun fyrir skák. Þó það virðist vera ómögulegt, þá segja sumir að hún sé greindari en foreldrar sínir.

Marta hefur gaman af þrautum. Hún hefur einnig gaman af jákvæðum heiltölum sem innihalda ekki tölustafina 0 eða 8, sem eru tölustafir sem hún telur vera leiðinlegir. Marta hefur verið að skrifa tölurnar sem henni finnst skemmtilegar í hækkandi röð á smekkin sinn.

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, ...

Hún tekur eftir mynstri, og spyr pabba sinn eftirfarandi spurningu: Gefin heiltala  $K$ , hver er  $K$ -ta heiltalan sem hún mun skrifa niður? Jón biður þig um að reikna þetta fyrir sig þar sem hann er upptekinn við að skipta um á Mörtu.



Mynd eftir [dirvish](#)

### Inntak

Ein lína sem inniheldur heiltöluna  $K$ .

### Úttak

Ein lína sem inniheldur  $K$ -tu jákvæðu heiltöluna sem inniheldur hvorki tölustafinn 0 né 8.

### Stigagjöf

Lausnin mun verða prófuð á miserfiðum inntaksgögnum, og er gögnunum skipt í hópa eins og sýnt er í töflunni að neðan. Lausnin mun svo fá stig eftir því hvaða hópar eru leystir.

Hópur	Stig	Inntaksstærð
1	50	$1 \leq K \leq 10^4$
2	50	$1 \leq K \leq 10^{12}$

#### Sample Input 1

5	5
---	---

#### Sample Output 1

#### Sample Input 2

10	12
----	----

#### Sample Output 2

**Sample Input 3****Sample Output 3**

500

764