

Problema A

Maratona de Matemática

Nome base: maratona
Tempo limite: 1s

Tiago é um aluno muito dedicado e resolveu participar de uma maratona de matemática para conseguir créditos extras. Uma das tarefas dessa maratona é conseguir dizer todos os números primos em um intervalo. Tiago consegue dizê-los fazendo a conta rapidamente em sua cabeça. Contudo, os juizes precisam verificar se está correto e para isso é necessário um programa que o faça.

Escreva um programa que ajude os juizes a avaliar se Tiago acertou todos os números primos dentro do intervalo.

ENTRADA

Um primeiro número, inteiro N ($1 \leq N \leq 10^3$) e um segundo número, inteiro M ($1 \leq M \leq 10^3$).

SAÍDA

Todos os números primos no intervalo dado, excluindo o mínimo e máximo. Se $N < M$ retorne em ordem crescente, se $N > M$ retorne em ordem decrescente. Caso não tenha nenhum primo no intervalo, retorne 0.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
14 2 2 7 14 16	13 11 7 5 3 3 5 0

Problema B

Distribuição de Doces

Nome base: doces
Tempo limite: 1s

Jussara, uma organizadora de festas infantis fez uma pesquisa para saber quais são as marcas de doces preferidos das crianças na região dela para montar um kit de doces de forma a agradar o maior número de crianças.

Em uma determinada festa infantil cada criança recebe ao final um kit com vários doces, sendo todos os kits montados com a mesma quantidade de doces de cada marca. Depois de definido quantos doces terá cada kit e quantas crianças terá na festa, ela deseja saber quantos doces no total precisará comprar para fazer a montagem dos kits.

ENTRADA

A entrada começa com uma linha com 2 números inteiros sendo o primeiro número a quantidade C ($1 \leq C \leq 10^3$), de crianças na festa e o segundo número a quantidade M ($1 \leq M \leq 10$) de diferentes marcas de doces que comporão o kit. Na segunda linha a entrada corresponde a M inteiros que representam a quantidade de doces de cada marca que estarão no kit.

SAÍDA

Espera-se na saída um número inteiro correspondente à quantidade total de doces que Jussara teve que comprar para montar todos os kits.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
40 6 3 5 2 1 5 4	800

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
15 3 10 8 2	300

Problema C

A Casa Quadrada

Nome base: casa
Tempo limite: 1s

Pedro acabou de virar sênior na empresa que trabalha e com o aumento de salário e todo o dinheiro que já tinha conseguido juntar, resolveu que era a hora de sair do aluguel e comprar a casa que sempre quis. Ele tem um sonho um pouco diferente: que sua casa, ao menos a parte que será construída, seja um quadrado perfeito.

Seu engenheiro achou um pouco estranho, mas continuou o projeto. Ele já havia medido todo o terreno para construir uma casa na área útil total, não se importando se seria um quadrado perfeito ou não. Para realizar o sonho do recém sênior, o engenheiro teria que descobrir se o que ele já mediu é um quadrado perfeito, se não, qual é o quadrado perfeito mais próximo que otimizará o espaço do terreno.

ENTRADA

Um número inteiro N ($1 \leq N \leq 10^5$) que é a área medida pelo engenheiro.

SAÍDA

A saída é composta por 3 linhas: a primeira uma *string* dizendo se é ou não um quadrado perfeito ("Quadrado perfeito" ou "Nao eh quadrado perfeito"). A segunda contendo um número inteiro: se o número de entrada já for um quadrado perfeito repetir N , se não, colocar o valor descoberto para a nova área. A terceira linha é um número inteiro R que representa a raiz da nova área.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
2025	Quadrado perfeito 2025 45

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
2700	Nao eh quadrado perfeito 2601 51

Problema D

Conversão de Base Numérica

Nome base: conversao
Tempo limite: 1s

Conversão de base numérica é a passagem da representação de um número de uma base numérica para outra, alterando a simbologia para se adequar à nova base. A base que normalmente usamos é a decimal ou base dez, pois contém dez símbolos (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9). Computadores, por exemplo, trabalham na base 2 (símbolos 0, 1). Os símbolos usados em determinada base B vão de 0 a $B-1$. Como só temos 10 símbolos numéricos, em bases maiores que 10, passa-se a usar letras do alfabeto.

Por exemplo, os símbolos da base 16 são: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

Símbolos da base 25: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P

No sistema decimal, uma vez que se usa todos os 10 algarismos na primeira casa mais à direita do número, essa casa volta a ser 0 e se incrementa a casa imediatamente à esquerda dela.

Exemplo: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Neste momento não há mais símbolos para a casa mais à direita, logo, a casa volta para 0 e a casa imediatamente à esquerda que era 0 incrementa para 1 surgindo o número 10, depois, 11, 12, 13...

Isso é trivial para a humanidade contemporânea já que estamos acostumados a trabalhar na base 10. Em outras bases não é tão óbvio, mas acontece da mesma forma. Na base 2: 00, 01

Ao acabar os símbolos disponíveis, o algarismo a direita volta para 0 e incrementa o da esquerda: ...10, 11, 100, 101...

Na base 16: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F, 10, 11, 12...

Perceba que como há 16 símbolos, a casa mais à direita só volta a ser 0 depois do 16°.

Faça um programa que converta um número em base decimal para o mesmo número em outra base.

ENTRADA

Dois números inteiros, sendo o primeiro um número N em base decimal ($0 \leq N \leq 10^9$) e o segundo o número que representa a base numérica B ($2 \leq B \leq 36$) para qual N será convertido.

SAÍDA

A saída é a representação do número na base B correspondente ao número N na base decimal. Saídas com letras devem ser impressas com letras maiúsculas.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
25 2	11001

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
0 6	0

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
25 8	31

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
60 16	3C

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
145 25	5K

Problema E

Ingresso com Desconto

Nome base: ingresso
Tempo limite: 1s

Valdisnei abriu um novo parque temático e definiu que o preço de ingresso de entrada será o valor, em reais, correspondente ao ano vigente. Por exemplo, em 2022, o ingresso custa R\$2022,00. No entanto, nos anos bissextos ele dá um desconto de 5% sobre o ingresso.

Além disso, a cada 10 anos o parque oferece um desconto especial de 10% sobre o valor do ingresso. E a cada 20 anos o parque oferece um desconto de 20% sobre o valor do ingresso.

Em caso de mais de uma regra de desconto se aplicar, vale a média dos descontos arredondado para o próximo número inteiro. Por exemplo, em um ano bissexto que também é múltiplo de 10 o desconto seria de 8%.

Faça um programa que calcule o preço do ingresso de um determinado ano.

Lembre-se: Ano bissexto é o ano que é divisível por 4 mas não é divisível por 100, excetuando-se os anos que são divisíveis por 400 que são também anos bissextos.

ENTRADA

A entrada conterá vários casos de teste. Cada linha consiste em um inteiro que corresponde a um ano A, sendo $2000 \leq A \leq 20000$.

SAÍDA

Para cada entrada, espera-se uma saída que corresponde ao preço do ingresso já computado os possíveis descontos. Espera precisão simples, com duas casas decimais.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
2000	1760.00
2022	2022.00
2100	1785.00

$$\begin{array}{r} 5 \\ + 10 \\ \hline 15 \\ 2 \end{array} = 8\%$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ 10 \\ 20 \\ \hline 35 \\ 18\% \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 14\% \end{array}$$

Problema F

Os Amigos de Beatriz

Nome base: amigos
Tempo limite: 1s

Beatriz tem vários amigos. Alguns deles são humanos, outros são cachorros, outros são hamsters e outros são elfos. Ela descobriu recentemente que os cães vivem em média 7 vezes mais que os hamsters, que os humanos vivem em média 7 vezes mais que os cães e que os elfos vivem em média 7 vezes mais que os humanos.

Dado um grupo aleatório de quatro amigos de Beatriz, sendo um de cada espécie, ela quer descobrir qual é o amigo proporcionalmente mais velho em relação à sua própria expectativa de vida.

ENTRADA

A primeira linha contém 4 inteiros que representam as idades dos 4 amigos de Beatriz na seguinte ordem: Hamster (entre 1 e 7), Cachorro (entre 1 e 20), Humano (entre 1 e 100), Elfo (entre 1 e 1000).

SAÍDA

A saída aponta a espécie do amigo mais velho, em caso de empate apresenta o nome da espécie do amigo mais velho sem considerar a proporção. Sendo os nomes das espécies: Hamster, Cachorro, Humano e Elfo.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
2 10 25 100	Hamster eh o mais velho.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
1 9 30 200	Cachorro eh o mais velho.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
1 7 40 150	Cachorro eh o mais velho.

Problema G

Dividir Sabiamente

Nome base: dividir

Tempo limite: 1s

Um grupo de irmãos pretende viajar para visitar a cidade do tio deles. Durante a viagem pretendem fazer um tour gastronômico e visitar vários restaurantes. O grupo quer dividir as contas dos restaurantes de forma justa e cada um vai pagar exatamente apenas o que consumir. Portanto, supondo que sejam 3 irmãos e que em uma determinada visita eles peçam uma porção de 10 coxinhas e o primeiro irmão coma 3 coxinhas, o segundo coma 5 coxinhas e o terceiro coma 2 coxinhas, significa que o primeiro pagará 30% da conta, o segundo 50% e o terceiro 20%.

No entanto, foi combinado entre eles que para cada restaurante visitado a conta será paga integralmente por um deles. No exemplo de três irmãos a conta do primeiro restaurante visitado será paga pelo primeiro irmão, a do segundo pelo segundo irmão, a do terceiro pelo terceiro irmão e a do quarto volta novamente a ser paga pelo primeiro irmão e segue essa ordem indefinidamente para todos os locais visitados.

Ao final da viagem deve-se calcular quanto cada irmão tem de saldo devedor ou de saldo credor para com o grupo.

ENTRADA

A primeira linha da entrada é um inteiro positivo N de irmãos do grupo ($2 \leq N \leq 20$). As linhas seguintes representam cada ida a um local. Essas linhas são compostas por N inteiros que retratam a parte consumida por irmão e, por fim, um valor real V ($0.00 \leq V \leq 1000.00$) que representa o valor total da conta do local.

O programa deve parar de ler entradas ao receber o valor -1.

SAÍDA

A saída consiste em N linhas, sendo cada linha correspondente ao saldo devedor/credor do irmão 1 até o irmão N , no formato abaixo. Espera-se precisão simples com duas casas decimais. Em caso de um irmão não ser nem credor nem devedor imprima que ele recebe 0.00.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
2 1 1 15.00 2 1 20.00 3 5 25.00 -1	irmao 1 recebe 9.79 irmao 2 deve 9.79

Explicação do caso de teste:

Linha 1: O valor 2 significa que tem 2 irmãos.

Linha 2: O Primeiro irmão consumiu e pagará $\frac{1}{2}$ do total e o segundo irmão $\frac{1}{2}$ do total. O valor total do restaurante foi de 15.00.

Linha 3: O Primeiro irmão consumiu e pagará $\frac{2}{3}$ do total e o segundo irmão $\frac{1}{3}$ do total. O valor total do restaurante foi de 20.00.

Linha 4: O Primeiro irmão consumiu e pagará $\frac{3}{8}$ do total e o segundo irmão $\frac{5}{8}$ do total. O valor total do restaurante foi de 25.00.

Saída:

O irmão 1 pagou ao todo 40.00 e ele gastou consigo apenas 30.21 tendo a receber 9.79.

O irmão 2 pagou ao todo 20.00 e ele gastou consigo 29.79 tendo que pagar 9.79.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
3 1 2 3 30.00 2 2 1 62.50 -1	irmao 1 recebe 0.00 irmao 2 recebe 27.50 irmao 3 deve 27.50

Explicação do caso de teste:

Linha 1: '3' significa que tem 3 irmãos.

Linha 2: O Primeiro irmão consumiu e pagará $\frac{1}{6}$ do total, o segundo irmão $\frac{2}{6}$ do total e o terceiro irmão $\frac{3}{6}$ do total. O valor total do restaurante foi de 30.00.

Linha 3: O Primeiro irmão consumiu e pagará $\frac{2}{5}$ do total, o segundo irmão $\frac{2}{5}$ do total e o terceiro irmão $\frac{1}{5}$ do total. O valor total do restaurante foi de 62.50.

Saída:

O irmão 1 pagou ao todo 30.00 e ele gastou consigo 30.00 tendo a receber 0.00.

O irmão 2 pagou ao todo 62.50 e ele gastou consigo apenas 35.00 tendo a receber 27.50.

O irmão 3 não pagou nada e ele gastou 27.50, devendo 27.50.

Problema H

O Carro de Luigi

Nome base: carro

Tempo limite: 1s

Luigi tem um irmão mais velho do qual divide um mesmo hobby: corridas competitivas. Desde sempre eles competem junto com seus amigos em corridas desafiadoras em que vale muita criatividade para tirar seu adversário do caminho e ganhar a competição. No último evento, sua cunhada, Peach, conseguiu ganhar a corrida e, além de perder, Luigi teve o carro bastante danificado.

Por conta disso, ele quer comprar um novo carro para participar da próxima corrida com seu irmão e amigos. Para isso será preciso juntar dinheiro. Com esse intuito, ele quer procurar um bom fundo de investimento e avaliar em quanto tempo conseguirá ter o dinheiro para fazer a compra do carro. Luigi pretende depositar todo mês um mesmo valor no fundo de investimento.

ENTRADA

Três números do tipo ponto flutuante, precisão simples. O primeiro valor M ($1.00 \leq M \leq 10.00^6$) é o valor mensal que será depositado por Luigi. O segundo, J ($0.0 \leq J \leq 10.0$) refere-se ao valor da taxa de juros que rende ao mês. O terceiro C ($10.0^3 \leq C \leq 10.0^8$) é o valor do carro a ser adquirido.

SAÍDA

Uma string dizendo a quantidade de anos e a quantidade de meses que ele precisará juntar o dinheiro para comprar o carro. Se a quantidade de meses for menor que 12, dizer apenas os meses. Se for maior ou igual a 12 converter em ano e meses (14 meses = 1 ano(s) e 2 mes(es)). Não se preocupe com acentos. Deixe as saídas no formato genérico, com o singular e plural, como nos exemplos.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
1000.00 1.00 50000.00	3 ano(s) e 5 mes(es)

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
10000.00 3.50 150000.00	1 ano(s)

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
1000.00 1.00 10000.00	10 mes(es)

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
1000.00 1.00 61000.00	4 ano(s)

Problema I

Bolo Mágico

Nome base: bolo

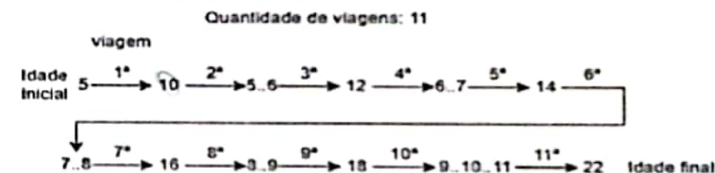
Tempo limite: 1s

No seu aniversário de 5 anos, Manuel soprou as velinhas do bolo e desejou ter a habilidade de viajar no tempo. Manuel não sabia, mas o bolo do aniversário era mágico e o concedeu o desejo, mas com algumas regras:

- A viagem de Manuel será para o FUTURO e, após, fará uma viagem para retornar ao seu presente.
- Manuel só pode viajar no tempo no dia do seu aniversário e somente uma vez (ida e volta) por aniversário.
- A viagem no tempo consiste sempre em viajar para o dobro de sua idade e, após, voltar para sua idade atual.

Exemplo: Manuel viaja 3 vezes: neste aniversário de 5 anos, Manuel viaja para seu aniversário de 10 anos (dobro de sua idade indo para o futuro) - viagem 1, volta ao passado quando tinha 5 anos (metade de sua idade corrente que era de 10 anos) - viagem 2, espera completar 6 anos (pois, com 5 anos já ocorreu uma viagem no tempo) e viaja para o futuro quando terá 12 anos (dobro de sua idade indo para o futuro) - viagem 3;

Manuel empolgou-se com sua nova habilidade, mas está preocupado com as regras. Ele quer aproveitar toda oportunidade que tiver para viajar no tempo, ou seja, todo aniversário que ele ainda não tiver feito uma viagem no tempo ele vai aproveitar para fazê-la, não esperando nenhum ano mais do que o necessário. Ele quer saber a idade que ele terá depois de uma determinada quantidade de viagens no tempo.



Note que na 2ª viagem ele volta ao aniversário de 5 anos, mas já realizou uma viagem no aniversário de 5 anos, tendo que esperar seu aniversário de 6 anos. O mesmo acontece na sua 4ª, 6ª e 10ª viagem. Na 10ª viagem repare que ele tem que esperar 2 anos, tendo já viajado no aniversário de 9 anos (9ª viagem) e de 10 anos (2ª viagem), podendo apenas realizar sua 11ª viagem aos 11 anos.

ENTRADA

Um inteiro N que representa a quantidade de viagens no tempo que Manuel fará ($1 \leq N \leq 100$).

SAÍDA

Um inteiro A que representa a idade que Manuel terá após a enésima viagem no tempo.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
3	12
Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
10	9
Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
11	22
Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
25	46

Problema J

Multiplicando Polinômios

Nome base: polinomio
Tempo limite: 1s

Para realizar a multiplicação de dois polinômios, utilizamos a conhecida propriedade distributiva, operando a multiplicação dos monômios do primeiro polinômio pelos do segundo.

Exemplo de multiplicação de dois polinômios de única variável:

Seja $P(x) = 2x^2 + x$ e $Q(x) = x^3 + 4x^2$. Calcule $P(x) \cdot Q(x)$

$P(x) \cdot Q(x) = (2x^2 + x)(x^3 + 4x^2)$

$P(x) \cdot Q(x) = 2x^2 \cdot x^3 + 2x^2 \cdot 4x^2 + x \cdot x^3 + x \cdot 4x^2$

$P(x) \cdot Q(x) = 2x^5 + 8x^4 + x^4 + 4x^3$

$P(x) \cdot Q(x) = 2x^5 + 9x^4 + 4x^3$

Faça um programa que dado dois polinômios de variável única e de apenas dois monômios positivos de expoentes diferentes, retorne o produto destes polinômios.

ENTRADA

A entrada consiste em duas linhas cada uma com um polinômio de apenas dois termos positivos escritos na forma " $C1xE1 + C2xE2$ ", onde $C1$ é o coeficiente do primeiro termo, $C2$ é o coeficiente do segundo termo, $E1$ é o expoente do primeiro termo e $E2$ é o expoente do segundo termo (exemplo: $2x^2 + 1x^1 == 2x^2 + x$), onde ($E1 \neq E2$) e ($1 \leq C1, C2, E1, E2 \leq 100$). Entre os dois termos tem o sinal '+' com um espaço antes e depois. Note que no caso do coeficiente e/ou o expoente serem neutros (iguais a 1) na álgebra eles podem ser omitidos, mas na entrada deste programa eles devem ser explícitos, portanto, x sozinho aqui se traduz para $1x^1$ (coeficiente = 1 e expoente = 1). Os termos devem aparecer em ordem decrescente dos expoentes.

SAÍDA

A saída é uma linha com o polinômio correspondente à multiplicação dos dois polinômios da entrada. Na saída os termos também devem ser separados pelo sinal '+' com espaço antes e depois dele. Também vale a regra para a exibição de coeficiente e expoente neutros ($x = 1x^1$). Sendo $2x^5 + 9x^4 + 4x^3 == 2x^5 + 9x^4 + 4x^3$. Os termos devem aparecer em ordem decrescente dos expoentes.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
2x2 + 1x1 1x3 + 4x2	2x5 + 9x4 + 4x3
Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
1x2 + 1x1 4x2 + 1x1	4x4 + 5x3 + 1x2

Problema K

Abelha Rainha

Nome base: abelha
Tempo limite: 1s

288
72
5
360
72
9
213

Você é uma abelha rainha e quer que seu reinado seja bastante eficiente e que aumente o tamanho do seu reino. Para isso ficou bastante tempo pensando em como atingir o melhor resultado em sua colmeia. Depois de muito ponderar, decidiu dividir as abelhas da colmeia nos seguintes grupos para exploração ambiental de acordo com as especialidades das abelhas: um composto de batedoras e outro de engenheiras. As abelhas batedoras saem em busca de um lugar seguro para formar a nova colmeia. As engenheiras são responsáveis pela construção dos favos da colônia.

Sendo você a abelha rainha, pensou que o melhor seria que cada grupo devesse ser dividido em equipes constituídas de um mesmo e maior número de abelhas possível sem que haja abelhas ociosas. Contudo, se houver menos de 2 abelhas nos grupos, é melhor elas ficarem cuidando da colmeia e não sair para explorar.

ENTRADA

Dois números inteiros (entre 1 e 10^4) N e M respectivamente. N sendo o número de abelhas batedoras e M engenheiras.

SAÍDA

Três números inteiros B, E, Q representando, respectivamente, a quantidade de grupos das batedoras, a quantidade de grupo das engenheiras e a quantidade de abelhas em cada grupo. Se $Q < 2$, a saída será uma string dizendo: "Fica na colmeia".

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
288 360	4 5 72
Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
37 80	Fica na colmeia
Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
122 40	61 20 2

Problema L

Logaritmo ✓

Nome base: logaritmo
Tempo limite: 1s

O logaritmo é a uma operação na qual queremos descobrir o expoente que uma dada base deve ter para resultar em uma certa potência.

Exemplo:

Qual o valor do $\log_3 81$? (Lê-se logaritmo de 81 na base 3)

A resposta é 4, pois $3^4 = 81$.

Quando a base de um logaritmo for omitida, significa que seu valor é igual a 10. Este tipo de logaritmo é chamado de logaritmo decimal.

Exemplo: $\log 100 = 2$

Faça um programa que calcule o logaritmo decimal de um dado número real.

ENTRADA

A entrada é um número real N ($0 < N \leq 10^6$), em ponto flutuante, precisão simples.

SAÍDA

A saída é o logaritmo decimal do número N com uma casa após o ponto, em precisão simples.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
100.0	2.0

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
1000.0	3.0

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
400.0	2.6