

## Problema A

### Oportunidade de Promoção

Nome base: promocao  
Tempo limite: 1s

Na empresa na qual João trabalha há uma oportunidade de receber uma promoção. Para conseguir essa promoção o funcionário deve ser o primeiro a resolver o problema que atrapalha a diretoria da empresa.

O problema da diretoria é conseguir criar um software em que um número  $X$  é inserido e, a partir deste, é feita uma lista com os fatoriais de  $X$  até 1. Exemplo:  $X \Rightarrow [X!, (X-1)!, (X-2)!, \dots, 1!]$

Após feita a lista com os resultados dos fatoriais, para cada resultado, é feita a soma dos dígitos. Caso a soma resulte em um número com mais de 1 dígito, estes são somados, novamente, e este processo repete até encontrar apenas 1 dígito. O software mostra, na lista, cada dígito apenas 1 vez (sem repetições).

**Exemplo:**  
 $5! = 120$  possui 3 algarismos. A soma de  $1+2+0$  tem o resultado final 3.  
 $(5-1)! = 24$  possui 2 algarismos. A soma de  $2+4$  tem o resultado final 6.  
 $(5-2)! = 6$ , o resultado final é 6. Não é mostrado, pois é repetido.  
 $(5-3)! = 2$ , o resultado final é 2.  
 $(5-4)! = 1$ , o resultado final é 1.

#### ENTRADA

A entrada possui um número inteiro  $X$ , sendo  $1 \leq X \leq 20$ .

#### SAÍDA

A saída consiste em uma lista formada por números inteiros de um dígito obtidos por operações de soma dos algarismos dos fatoriais até o número inserido, removendo repetições.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
5	[3, 6, 2, 1]
Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
20	[9, 3, 6, 2, 1]

*(Handwritten red checkmark)*

*(Handwritten calculations for Problem A):*  
 $120 \rightarrow 1+2+0=3$   
 $24 \rightarrow 2+4=6$   
 $6 \rightarrow 6$   
 $2 \rightarrow 2$   
 $1 \rightarrow 1$

*(Handwritten "x6")*

## Problema B

### Mágica com Bolinhas Coloridas

Nome base: bolinhas  
Tempo limite: 1s

Jonas é um grande admirador do mundo da mágica e estava querendo fazer uma apresentação para sua família e amigos.

Para montar seu show Jonas lembrou de um truque com bolinhas que viu em uma apresentação, onde o mágico possuía um recipiente com 400 bolinhas divididas em quantidades iguais nas cores azul, vermelha, verde e amarela (100 de cada cor). Ao final do truque o artista retirava 100 bolinhas da mesma cor de forma consecutiva, desde a primeira bolinha.

Devido a Jonas ser um mágico iniciante ele manteve as cores das bolinhas que viu na apresentação, tendo a proporção de exatamente  $\frac{1}{4}$  por cor. Ele começou a treinar seu espetáculo com uma quantidade menor de bolinhas.

#### ENTRADA

A entrada possui um número inteiro  $X$ , que representa a quantidade total de bolinhas ( $X$  sempre será um número divisível por 4, pois a quantidade das bolinhas são iguais), sendo  $1 \leq X \leq 12$ .

#### SAÍDA

A saída é um número em ponto flutuante com precisão simples, que mostra a probabilidade de tirar todas as bolinhas da mesma cor de forma consecutiva, desde a primeira bolinha. A resposta é apresentada com 7 casas após a vírgula, seguida do símbolo '%'.  
*(Handwritten red arrow pointing to the output example)*

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
8	0.0049603%
Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
12	0.0000013%

*(Handwritten red text):* Casos testes estavam dando errado!

### Problema C

## Teorema da Professora Joana

Nome base: professora  
Tempo limite: 1s

Joana é uma professora de programação em uma das maiores universidades do país. Ela tem uma turma muito inteligente e decide aumentar a complexidade do teorema de Fibonacci, fazendo uma alteração neste.

A professora altera a fórmula de "Fib(1) = Fib(2) = 1 e para qualquer termo subsequente é a soma dos 2 anteriores", para "Fib(1) = Fib(2) = 1 e para qualquer termo subsequente é a soma de N-1 com N-2 multiplicado por 3".

Fibonacci

$$\begin{aligned} \text{Fib}(1) &= \text{Fib}(2) = 1 \\ \text{Fib}(n) &= \text{Fib}(n-1) + \text{Fib}(n-2) \end{aligned}$$

FibonacciJoana

$$\begin{aligned} \text{Fib}(1) &= \text{Fib}(2) = 1 \\ \text{Fib}(n) &= \text{Fib}(n-1) + \text{Fib}(n-2) \times 3 \end{aligned}$$

#### ENTRADA

A entrada é um número inteiro N equivalente ao termo da sequência para ser calculado no teorema de Fibonacci modificado pela professora, sendo  $1 \leq N \leq 20$ .

#### SAÍDA

A saída é um inteiro e deve conter o termo N calculado no teorema da professora.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
10	1159
Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
20	4875913

### Problema D

## Problemas com Criptografia

Nome base: criptografia  
Tempo limite: 1s

Francisco é um hacker amador que constantemente tenta invadir uma grande rede de bancos do país. Após diversas tentativas frustradas acaba percebendo que nesses sistemas tem uma característica que diminui consideravelmente a quantidade de senhas possíveis.

As senhas dos usuários são formadas por PIN's (apenas números de 0 a 9). Essa característica percebida por Francisco impede que a senha do usuário seja cadastrada com dois algoritmos adjacentes iguais.

Exemplos:

A senha 1221 não pode ser registrada, pois, tem o número 2 ao lado de outro 2.

A senha 5252 pode ser registrada, pois, embora tenha números repetidos, nenhum é adjacente.

#### ENTRADA

A entrada é composta por um número inteiro X tal que  $4 \leq X \leq 20$ , e indica o tamanho da senha da pessoa mais rica da rede de bancos.

#### SAÍDA

A saída é um número com a quantidade máxima de vezes que o hacker amador deve tentar acertar a senha do usuário.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
4	7290
Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
18	166771816996665690

## Problema E

### Chutar as Questões

Nome base: chute  
Tempo limite: 1s

O aluno Fernando é um estudante sem muita dedicação, do terceiro colegial, e tem interesse em entrar na melhor faculdade de sua região.

A faculdade tem um vestibular com formato de questões fechadas, no qual o número de alternativas por questão varia entre 3 a 6. Embora possa variar a quantidade, o número de alternativas é igual em todas as questões.

Exemplo: caso o número de alternativas for 5, todas as questões são composta por "a), b), c), d), e)".

Além disso, a prova tem o número de questões de português podendo variar de 3 a 9 questões.

Como ele não é tão bom em Português, pretende chutar todas as questões desta matéria. E, para saber como pode sair na prova, Fernando pediu sua ajuda para criar um programa que dê para ele a porcentagem de chance dele acertar todas as questões.

#### ENTRADA

A entrada é composta por dois números inteiros, A e Q, separados por espaço. O primeiro número representa quantas alternativas todas as questões terão, tal que  $3 \leq A \leq 6$ . O segundo número é a quantidade de questões de português na prova do vestibular, tal que  $3 \leq Q \leq 9$ .

#### SAÍDA

A saída é um número em ponto flutuante, precisão simples, com a chance de Fernando acertar todas as questões de português chutando-as aleatoriamente, seguida do símbolo '%'. A saída deve ter 6 casas após a vírgula.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
5 5	0.032000%
Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
6 9	0.000010%

1 2 3 4 5 6 7 8  
1 1 1 3 5 9 17

## Problema F

### Algoritmo de Tribonacci

Nome base: tribonacci  
Tempo limite: 1s

Fábio é um cientista admirador do algoritmo de Fibonacci da professora Joana e inventou uma bactéria que cresce sua quantidade de acordo com um algoritmo parecido ao teorema que descreve o algoritmo dela e o Fibonacci original.

A alteração existente é que no lugar de " $Fib(1) = Fib(2) = 1$  e para qualquer termo subsequente é a soma dos 2 anteriores", o algoritmo é dado por " $Fib(1) = Fib(2) = Fib(3) = 1$  e para qualquer termo subsequente é a soma dos 3 anteriores".

#### Fibonacci

$$Fib(1) = Fib(2) = 1$$

$$Fib(n) = Fib(n-1) + Fib(n-2)$$

#### FibonacciFábio

$$Fib(1) = Fib(2) = Fib(3) = 1$$

$$Fib(n) = Fib(n-1) + Fib(n-2) + Fib(n-3)$$

#### ENTRADA

A entrada é um número inteiro D tal que  $1 \leq D \leq 100$ , que representa os dias de crescimento da quantidade de bactérias.

#### SAÍDA

A saída é um número que representa a quantidade de bactérias ao final de D dias.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
10	105
Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
50	4045078385041



## Problema G

### Competição de Vôlei

Nome base: volei  
Tempo limite: 1s

Matheus é um admirador de Vôlei e está organizando uma competição regional. Os três primeiros colocados receberão prêmios de acordo com seu lugar no pódio, porém, Matheus não sabe quantos times participarão do torneio e isso complica a sua organização.

Sabendo que para organizar o torneio teria que se preparar melhor, decide pedir ajuda ao seu amigo João para que ele faça um software que se adapte a quantidade de times e ajude a organizar a premiação.

#### ENTRADA

A entrada é um número inteiro  $T$  que representa a quantidade de times, sendo  $3 < P \leq 1000$ .

#### SAÍDA

A saída é um número que representa a quantidade de formas que o pódio pode ser preenchido com a quantidade  $T$  de times.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
420	73559640
Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
882	683796960

## Problema H

### Anagrama

Nome base: anagrama  
Tempo limite: 1s

Nos livros Harry Potter, um anagrama do nome do personagem "TOM MARVOLO RIDDLE" gerou a frase "I AM LORD VOLDEMORT".

Júlia é uma fã da franquia e admirada começou a querer formar anagramas, porém para dificultar, Júlia impôs uma regra em que as vogais e consoantes aparecem sempre intercaladas e cada anagrama deve iniciar-se com uma consoante, além de não considerar o espaçamento entre as letras.

Caso a quantidade de vogais ou consoantes para intercalar acabe, apenas insira as restantes no final.

Exemplo: Um anagrama da palavra MATEUS seria MATESU.

O anagrama que comece com vogal, por exemplo UBERLÂNDIA, deve ser alterado para iniciar sempre com uma consoante. Um anagrama possível seria BURELANIDA.

#### ENTRADA

A entrada é uma frase que contém no máximo 20 caracteres desconsiderando os espaços. Todos caracteres são letras maiúsculas do alfabeto. Não há acentos, nem pontuação.

#### SAÍDA

A saída consiste em um número inteiro  $X$  com as respostas de quantos anagramas tem na frase, considerada a descrição dada.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
UBERLANDIA	7200
Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
I AM POTTER	1440

## Problema I

### Hóquei no Gelo

Nome base: hoquei

Tempo limite: 1s

Domingo haverá um enorme evento de lançamento de um novo jogo de hóquei no gelo, no qual foram convidados os maiores influenciadores digitais do segmento para serem os jogadores da competição.

Cada jogador joga contra o outro uma vez, porém devido a agenda dos influenciadores, não se sabe se todos estarão presentes. Logo, não saberemos a quantidade de jogos que serão feitos durante o campeonato.

Por isso, a organizadora do evento resolveu desenvolver um software que calcula a quantidade de jogos de acordo com a quantidade de influenciadores que fizeram o registro da presença, no dia.

#### ENTRADA

A entrada é um número inteiro  $X$  tal que  $2 < X \leq 500$  e representa a quantidade de influenciadores na disputa.

#### SAÍDA

A saída é um número inteiro que representa a quantidade de jogos que serão realizados na competição com a quantidade  $X$  de jogadores.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
10	45
Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
4	6

## Problema J

### Lavanderia

Nome base: lavanderia

Tempo limite: 1s

Tiago, Pedro e Lorenzo são colegas de quarto e firmaram um compromisso de levar as roupas na lavanderia semanalmente. Tiago é conhecido como o atrasado para qualquer compromisso entre os três, e Lorenzo é o mais responsável e pontual.

Pedro sempre chega antes de Tiago, mas nunca antes de Lorenzo. Chegou o fim de semana e os três precisam lavar as roupas de cada um. Contando com eles, há  $X$  pessoas na fila para usar a máquina. Sabendo o quanto eles são pontuais entre si, de quantas maneiras possíveis a fila da lavanderia pode estar ordenada?

Nota-se que Lorenzo sempre chega antes de Pedro e Tiago, mas ocasionalmente pode chegar depois de qualquer outra pessoa na fila. Duas ordenações de fila são consideradas diferentes se ao menos uma pessoa está em um lugar diferente nas duas ordenações.

#### ENTRADA

Haverá diversos casos de teste. Cada caso de teste inicia com um número inteiro  $X$  tal que  $3 \leq X \leq 15$ , indicando o número de pessoas na fila, incluindo Tiago, Pedro e Lorenzo. O programa encerra quando  $X = 0$ .

#### SAÍDA

Para cada caso, imprima uma linha contendo um número inteiro, que representa a quantidade de maneiras que a fila para a máquina possa estar ordenada.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
3	1
5	20
10	604800
15	217945728000
0	

## Problema K

### SWAT

Nome base: *swat*  
Tempo limite: 1s

Os Estados Unidos tem a SWAT (*Special Weapons and Tactics*), que é uma polícia altamente treinada para atuar em situações complexas. Devido a ser uma polícia que possui bons indivíduos, para fazer parte a seleção tem diversos exames de aptidão intelectual e física. Anualmente são inscritos dezenas de candidatos para ingressarem na SWAT, porém são ofertadas apenas 8 vagas.

Este ano a SWAT teve que fornecer os médicos do esquadrão para auxiliar em uma missão secreta, deixando a primeira etapa do exame desfalcada. Na etapa médica em edições anteriores, cerca de 37% dos candidatos seriam eliminados por testes médicos, além disso, a quantidade de indivíduos que passava dos exames médicos, das avaliações e não tomava posse do cargo era de 20%.

Com relação aos cargos dos candidatos 20% são recrutas, 30% são cabos, 45% soldados, e os demais são sargentos.

A partir destas informações sobre a seleção, os recrutadores querem sua ajuda para ter um software que mostre o contingente sem a média dos dispensados pelos médicos. Após, mostre o contingente sem a média dos dispensados por não ocuparem as vagas. E, por fim, de quantas formas diferentes pode ser a classificação das 8 vagas entre cabos e sargentos.

Obs: Mostrar o valor inteiro, sem arredondamento. Exemplos: a)  $18.99 = 18$  b)  $2.2 = 2$

#### ENTRADA

A entrada é o número inteiro  $X$  de candidatos para o teste da SWAT, tal que  $50 \leq X \leq 400$ .

#### SAÍDA

A saída possui uma lista com 3 números inteiros, no formato do exemplo de saída abaixo. O primeiro é o contingente descontando a média que normalmente seria dispensado por médicos. O segundo é o contingente anterior removendo a média que não ocupam vagas. Após, quantas formas podem ser organizadas as vagas caso preenchidas apenas por cabos e sargentos.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
100	[63, 50, 980179200]
Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
375	[236, 188, 203510424499200]