

Liepājas Universitātes  
**Datorzinātņu olimpiādes 2019**  
 konkursa "ALGORITMIŅŠ" uzdevumi

**1 задание** (10 пунктов)

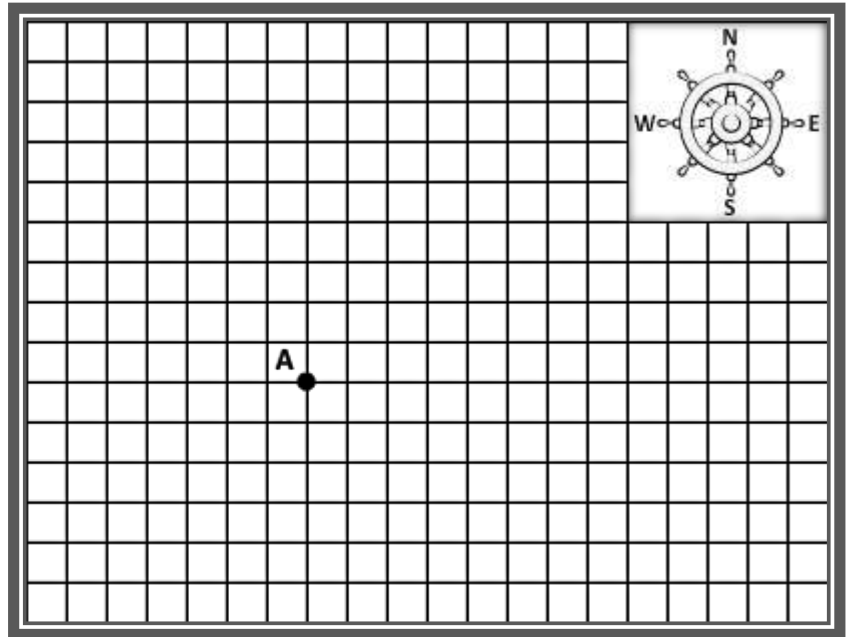
Робот умеет выполнять только три команды:

- IET – переместиться на заданное количество шагов,
- GRIEZTIES – повернуть направо на  $90^\circ$  и
- STOP – остановиться.

Нарисуй на карте путь, по которому переместится робот, если он начнет свое перемещение из точки A (одна клеточка есть один шаг) и вначале будет повернут в сторону севера.

*Выполняемые команды:*

IET 7  
 GRIEZTIES  
 IET 5  
 GRIEZTIES  
 IET 10  
 GRIEZTIES  
 IET -5  
 GRIEZTIES  
 IET 5  
 GRIEZTIES  
 IET -8  
 GRIEZTIES  
 IET 3  
 GRIEZTIES  
 IET -5  
 STOP



**2 задание** (5 пунктов)

На рисунке 1 изображено, отложенное на абаке японского происхождения – соробане, число 28546. Какое число отложено на соробане рисунка 2?



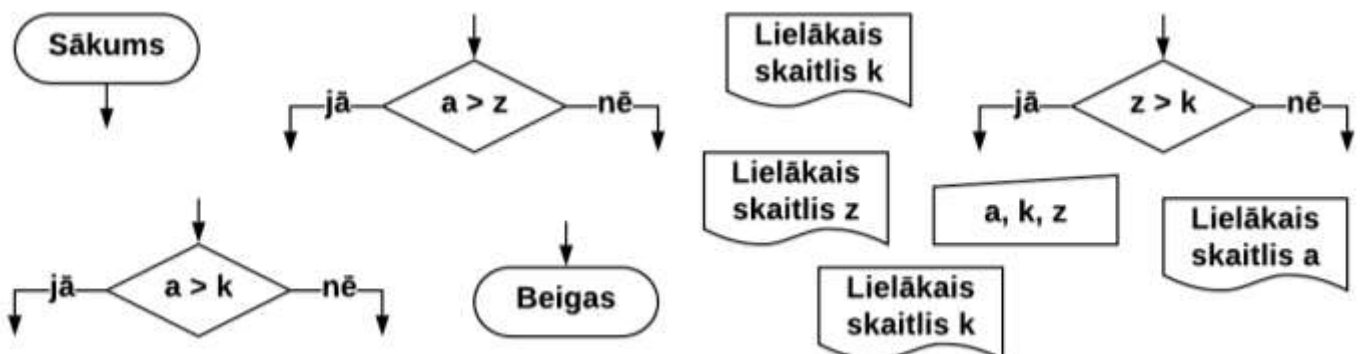
рисунок 1



рисунок 2

**3 задание** (5 пунктов)

Используя данный элементы, нарисуй блок-схему, пользуясь которой можно определить, какое из трех чисел является наибольшим.



#### 4 задание (5 пунктов)

Алекс на большом письменном столе брата увидел открытую тетрадь для записей и заметил в ней описание алгоритма, который обрабатывает числовую последовательность, и решил применить этот алгоритм для последовательности цифр 112233445566778899.

Определи результат работы алгоритма.

Начало

- 1 шаг – Выбирается последовательность цифр.
- 2 шаг – Из последовательности цифр вычеркивают все те цифры, которые расположены на четных позициях.
- 3 шаг – К оставшейся последовательности цифр в конце приписывают сумму вычеркнутых цифр.
- 4 шаг – Из последовательности цифр вычеркивают все те цифры, которые расположены на нечетных позициях.
- 5 шаг – К оставшейся последовательности цифр в конце приписывают сумму вычеркнутых цифр.
- 6 шаг – Если в последовательности цифр осталось больше чем две цифры, то перейти к шагу 2, иначе – перейти к шагу 7.
- 7 шаг – Результат: последние две цифры последовательности чисел.

Конец

#### 5 задание (10 пунктов)

Напиши описание алгоритма или нарисуй блок-схему, по которой можно посчитать сумму целых чисел от  $a$  до  $b$ .

#### 6 задание (10 пунктов)

На подоконнике стоят шесть цветочных горшков. Каждое утро, открывая занавеси, Айна меняет местами крайние горшки. В обед, протирая пыль, мама меняет местами второй и четвертый горшки с левой стороны. После обеда пришедший из школы Христиан проветривает комнату и меняет местами второй слева горшок со вторым справа горшком. Маленький Роберт, глядя вечерами в окно, не идет ли отец домой с работы, меняет местами второй и четвертый горшки справа, и каждый вечер, закрывая занавеси, отец меняет местами второй и третий горшки с правой стороны.



- В какой последовательности будут стоять цветочные горшки ночью?
- В какой последовательности будут стоять цветочные горшки ночью через 27 дней?

## 7 задание (15 пунктов)

Алекса опять заинтересовала тетрадь для записей брата. В ней было написано:

### Шифр Виженера

Этот шифр является одним из старейших (1586 г.) и наиболее известных многоалфавитных методов шифрования. При шифровании используется квадратная таблица, в первой строке которой расположен алфавит, во второй – тот же алфавит, но со сдвигом на одну позицию, в третьей – со сдвигом на две позиции и т.д.

	A	Ā	B	C	Č	D	E	Ě	F	G	Ğ	H	I	Ī	J	K	Ķ	L	Ļ	M	N	Ņ	O	P	R	S	Š	T	U	Ū	V	Z	Ž
A	A	Ā	B	C	Č	D	E	Ě	F	G	Ğ	H	I	Ī	J	K	Ķ	L	Ļ	M	N	Ņ	O	P	R	S	Š	T	U	Ū	V	Z	Ž
Ā	Ā	B	C	Č	D	E	Ě	F	G	Ğ	H	I	Ī	J	K	Ķ	L	Ļ	M	N	Ņ	O	P	R	S	Š	T	U	Ū	V	Z	Ž	A
B	B	C	Č	D	E	Ě	F	G	Ğ	H	I	Ī	J	K	Ķ	L	Ļ	M	N	Ņ	O	P	R	S	Š	T	U	Ū	V	Z	Ž	A	Ā
C	C	Č	D	E	Ě	F	G	Ğ	H	I	Ī	J	K	Ķ	L	Ļ	M	N	Ņ	O	P	R	S	Š	T	U	Ū	V	Z	Ž	A	Ā	B
Č	Č	D	E	Ě	F	G	Ğ	H	I	Ī	J	K	Ķ	L	Ļ	M	N	Ņ	O	P	R	S	Š	T	U	Ū	V	Z	Ž	A	Ā	B	C
D	D	E	Ě	F	G	Ğ	H	I	Ī	J	K	Ķ	L	Ļ	M	N	Ņ	O	P	R	S	Š	T	U	Ū	V	Z	Ž	A	Ā	B	C	Č
E	E	Ě	F	G	Ğ	H	I	Ī	J	K	Ķ	L	Ļ	M	N	Ņ	O	P	R	S	Š	T	U	Ū	V	Z	Ž	A	Ā	B	C	Č	D
Ě	Ě	F	G	Ğ	H	I	Ī	J	K	Ķ	L	Ļ	M	N	Ņ	O	P	R	S	Š	T	U	Ū	V	Z	Ž	A	Ā	B	C	Č	D	E
F	F	G	Ğ	H	I	Ī	J	K	Ķ	L	Ļ	M	N	Ņ	O	P	R	S	Š	T	U	Ū	V	Z	Ž	A	Ā	B	C	Č	D	E	Ě
G	G	Ğ	H	I	Ī	J	K	Ķ	L	Ļ	M	N	Ņ	O	P	R	S	Š	T	U	Ū	V	Z	Ž	A	Ā	B	C	Č	D	E	Ě	F
Ğ	Ğ	H	I	Ī	J	K	Ķ	L	Ļ	M	N	Ņ	O	P	R	S	Š	T	U	Ū	V	Z	Ž	A	Ā	B	C	Č	D	E	Ě	F	G
H	H	I	Ī	J	K	Ķ	L	Ļ	M	N	Ņ	O	P	R	S	Š	T	U	Ū	V	Z	Ž	A	Ā	B	C	Č	D	E	Ě	F	G	Ğ
I	I	Ī	J	K	Ķ	L	Ļ	M	N	Ņ	O	P	R	S	Š	T	U	Ū	V	Z	Ž	A	Ā	B	C	Č	D	E	Ě	F	G	Ğ	H
Ī	Ī	J	K	Ķ	L	Ļ	M	N	Ņ	O	P	R	S	Š	T	U	Ū	V	Z	Ž	A	Ā	B	C	Č	D	E	Ě	F	G	Ğ	H	I
J	J	K	Ķ	L	Ļ	M	N	Ņ	O	P	R	S	Š	T	U	Ū	V	Z	Ž	A	Ā	B	C	Č	D	E	Ě	F	G	Ğ	H	I	Ī
K	K	Ķ	L	Ļ	M	N	Ņ	O	P	R	S	Š	T	U	Ū	V	Z	Ž	A	Ā	B	C	Č	D	E	Ě	F	G	Ğ	H	I	Ī	J
Ķ	Ķ	L	Ļ	M	N	Ņ	O	P	R	S	Š	T	U	Ū	V	Z	Ž	A	Ā	B	C	Č	D	E	Ě	F	G	Ğ	H	I	Ī	J	K
L	L	Ļ	M	N	Ņ	O	P	R	S	Š	T	U	Ū	V	Z	Ž	A	Ā	B	C	Č	D	E	Ě	F	G	Ğ	H	I	Ī	J	K	Ķ
Ļ	Ļ	M	N	Ņ	O	P	R	S	Š	T	U	Ū	V	Z	Ž	A	Ā	B	C	Č	D	E	Ě	F	G	Ğ	H	I	Ī	J	K	Ķ	L
M	M	N	Ņ	O	P	R	S	Š	T	U	Ū	V	Z	Ž	A	Ā	B	C	Č	D	E	Ě	F	G	Ğ	H	I	Ī	J	K	Ķ	L	Ļ
N	N	Ņ	O	P	R	S	Š	T	U	Ū	V	Z	Ž	A	Ā	B	C	Č	D	E	Ě	F	G	Ğ	H	I	Ī	J	K	Ķ	L	Ļ	M
Ņ	Ņ	O	P	R	S	Š	T	U	Ū	V	Z	Ž	A	Ā	B	C	Č	D	E	Ě	F	G	Ğ	H	I	Ī	J	K	Ķ	L	Ļ	M	N
O	O	P	R	S	Š	T	U	Ū	V	Z	Ž	A	Ā	B	C	Č	D	E	Ě	F	G	Ğ	H	I	Ī	J	K	Ķ	L	Ļ	M	N	Ņ
P	P	R	S	Š	T	U	Ū	V	Z	Ž	A	Ā	B	C	Č	D	E	Ě	F	G	Ğ	H	I	Ī	J	K	Ķ	L	Ļ	M	N	Ņ	O
R	R	S	Š	T	U	Ū	V	Z	Ž	A	Ā	B	C	Č	D	E	Ě	F	G	Ğ	H	I	Ī	J	K	Ķ	L	Ļ	M	N	Ņ	O	P
S	S	Š	T	U	Ū	V	Z	Ž	A	Ā	B	C	Č	D	E	Ě	F	G	Ğ	H	I	Ī	J	K	Ķ	L	Ļ	M	N	Ņ	O	P	R
Š	Š	T	U	Ū	V	Z	Ž	A	Ā	B	C	Č	D	E	Ě	F	G	Ğ	H	I	Ī	J	K	Ķ	L	Ļ	M	N	Ņ	O	P	R	S
T	T	U	Ū	V	Z	Ž	A	Ā	B	C	Č	D	E	Ě	F	G	Ğ	H	I	Ī	J	K	Ķ	L	Ļ	M	N	Ņ	O	P	R	S	Š
U	U	Ū	V	Z	Ž	A	Ā	B	C	Č	D	E	Ě	F	G	Ğ	H	I	Ī	J	K	Ķ	L	Ļ	M	N	Ņ	O	P	R	S	Š	T
Ū	Ū	V	Z	Ž	A	Ā	B	C	Č	D	E	Ě	F	G	Ğ	H	I	Ī	J	K	Ķ	L	Ļ	M	N	Ņ	O	P	R	S	Š	T	U
V	V	Z	Ž	A	Ā	B	C	Č	D	E	Ě	F	G	Ğ	H	I	Ī	J	K	Ķ	L	Ļ	M	N	Ņ	O	P	R	S	Š	T	U	Ū
Z	Z	Ž	A	Ā	B	C	Č	D	E	Ě	F	G	Ğ	H	I	Ī	J	K	Ķ	L	Ļ	M	N	Ņ	O	P	R	S	Š	T	U	Ū	V
Ž	Ž	A	Ā	B	C	Č	D	E	Ě	F	G	Ğ	H	I	Ī	J	K	Ķ	L	Ļ	M	N	Ņ	O	P	R	S	Š	T	U	Ū	V	Z

Например:

Текст SKOLAS SOMA  
 Ключ OLAOLA OLAO  
 Криптограмма JŽOELS JEMO

Шифрование происходит следующим образом:

Выбирают ключ произвольной длины, например, слово OLA, и записывают его под шифруемой фразой SKOLAS SOMA.

Шифрование происходит по одной букве. Берут одну букву шифруемого текста и находят ее в левой колонке таблицы. Далее берут ту букву ключа, которая записана под шифруемой буквой, и находят ее в верхней колонке таблицы. Шифрованная буква будет расположена на пересечении выбранной колонки и строки (как показано на рисунке).

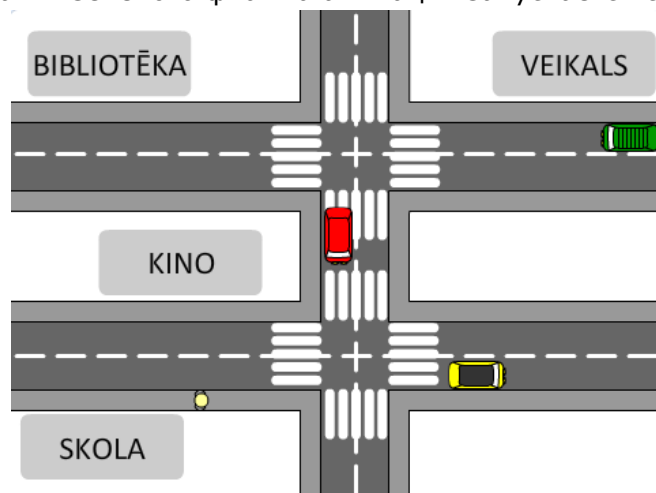
Зашифровывая текст "SKOLAS SOMA", используя ключ "OLA", получают криптограмму "JŽOELS JEMO". На этом примере видно, что одна и та же буква A в данном тексте может быть в криптограмме заменена различными буквами: L и O. Так же две разные буквы O и A могут быть заменены одной и той же буквой O.

Помоги Алексу расшифровать созданную братом криптограмму "ĻPCK KČĚV ĚKJDHŪSL", если известно, что она создана, используя ключ "SPOKS".

### 8 задание (10 пунктов)\*

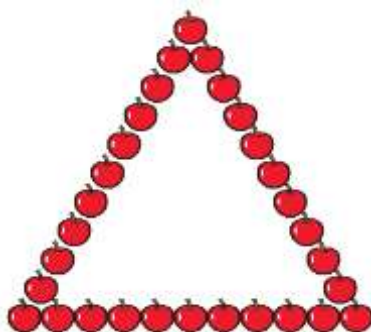
Используй среду программирования SCRATCH (<https://scratch.mit.edu>) и изображения, которые находятся в папке "Olimpiade" на рабочем столе. Составь программу, которая реализует анимацию по следующим условиям:

- После нажатия зеленого флажка по дорогам непрерывно с равномерной скоростью начинают перемещаться три машины;
- Из школы выходит человек (спрайт появляется около дверей школы);
- Спрайт, соблюдая правила дорожного движения, с равномерной скоростью идет в магазин;
- Спрайт на 5 секунд заходит в магазин (прячется);
- Через 5 секунд спрайт выходит из магазина (появляется около дверей магазина);
- Спрайт, соблюдая правила дорожного движения, с равномерной скоростью идет обратно в школу;
- Спрайт заходит в школу (прячется);
- При повторном нажатии зеленого флажка анимация запускается с начала.



### 9 задание (10 пунктов)\*

Используй среду программирования SCRATCH. Составь программу, которая, используя только один спрайт "Apple", нарисует на экране данное изображение, пользуясь по возможности наименьшим количеством команд.



### 10 задание (15 пунктов)\*

Используй среду программирования SCRATCH. Составь программу, которая нарисует на экране данное изображение, используя по возможности наименьшее количество команд.

