



## XVI олимпиада по теории вероятностей и статистике Пригласительный тур (очный). 18 ноября 2022 г.

На работу отводится 120 минут. Разрешается использовать калькулятор. Итоги подводятся отдельно для 6–7 классов, 8–9 классов и 10–11 классов.

### Вариант 1

#### Задачи с кратким ответом (запишите только ответ)

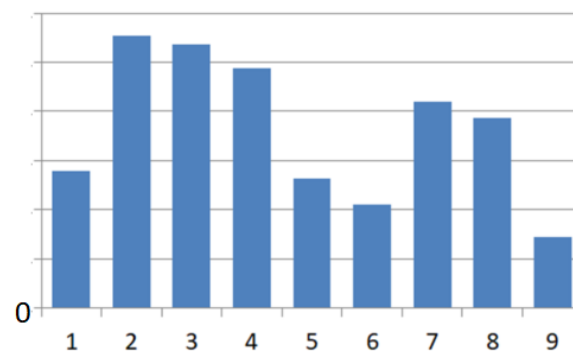
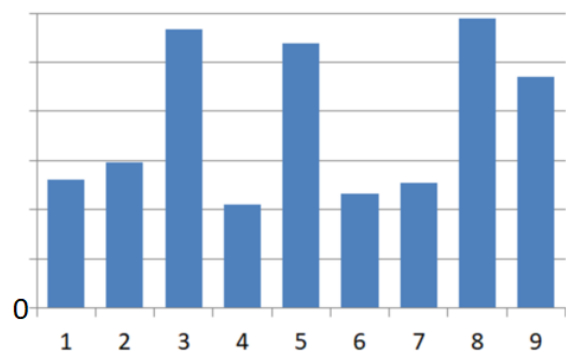
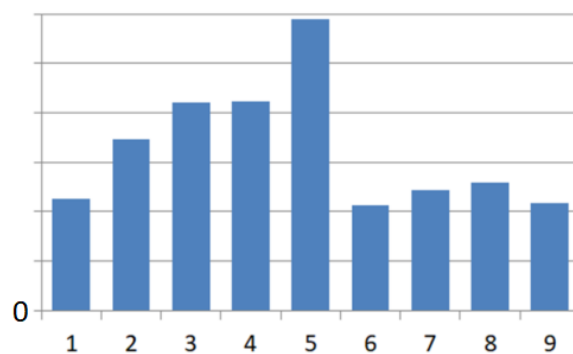
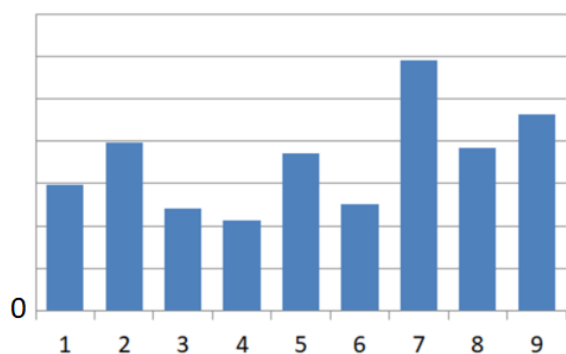
**1. (Рек. от 6 класса, 1 балл)** У студентов одного курса факультета инновационных исследований в среднем 22,425 однокурсниц. Сколько на этом курсе девушек?

**2. (Рек. от 6 класса, 1 балл)** Рассеянный Ученый пишет статью о девяти горных вершинах Анчурии для Большой Анчурийской энциклопедии. Он уже собрал некоторые данные и занес их в таблицу.

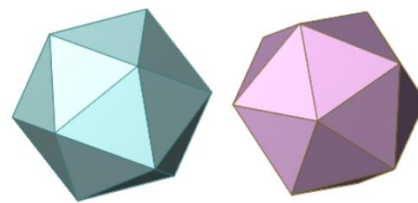
Табл. Горные вершины Анчурии

№	Горная вершина	№	Горная вершина	№	Горная вершина
1	Пик Оливарры	4	Этвуд	7	Пик Доусона
2	Пик Гудвина	5	Пик Мирафлореса	8	Блайт-Вельзевул
3	Кью	6	Монте-Паса	9	Каррера
<b>Макс. высота</b>		2950 м		<b>Мин. Высота</b>	
<b>Медиана высот</b>		1465 м		<b>Средняя высота</b>	
		1060 м		1968 м	

Ученый хотел составить диаграмму высот вершин, но по рассеянности несколько раз ошибся. В результате у него четыре диаграммы, одна из них правильная, но он совершенно запутался и не знает какая. Найдите высоту пика Мирафлореса.



**3. (Рек. от 6 класса, 1 балл)** У Вали есть две правильные игральные кости в форме икосаэдра (*икосаэдр* – правильный двадцатигранник, см. рисунок).



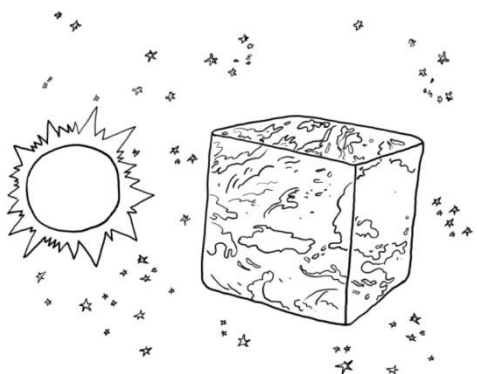
Валя хочет написать на гранях числа так, чтобы при случайном бросании этих двух икосаэдров сумма выпавших чисел принимала все натуральные значения от 1 до 100 с равными вероятностями. Приведите пример, как Валя может разметить икосаэдры.

**4. (Рек. от 6 класса, 1 балл)** Родители уехали на несколько дней, и за Вале и Колей присматривает Рассеянный Ученый. По утрам он варит им манную кашу. Слишком густую кашу Коля принципиально не ест, а Валя ни за что не будет есть слишком жидкую. Известно, что в среднем пять раз из семи каша получается слишком густой для Коли и пять раз из семи каша получается слишком жидкой для Вали. Какова вероятность того, что хотя бы один из них согласится есть кашу, которую завтра им сварит Ученый?

**5. (Рек. от 7 класса, 1 балл)** Коля хочет купить мороженое, подходит к киоску и видит записку «Перерыв на 15 минут». Валя, которая стоит у киоска, сказала, что пришла ровно семь минут назад и объявление уже висело. Какова вероятность того, что Коле придется ждать продавца не более 5 минут? Перерыв действительно длится ровно 15 минут.

**6. (Рек. от 8 класса, 3 балла)** Используя каждую цифру от 1 до 9 ровно один раз, составьте набор из трех однозначных и трех двузначных чисел с наименьшим возможным стандартным отклонением.

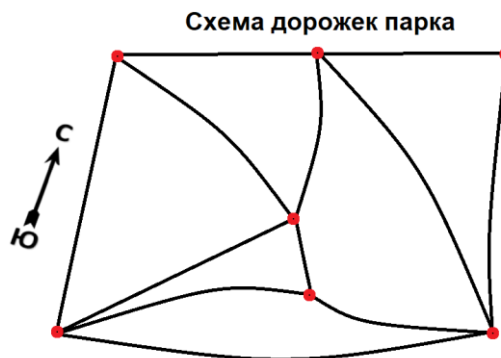
### Задачи с полным решением (требуется полное обоснованное решение)



**7. (Рек. от 6 класса, 2 балла)** Планета Гексания имеет форму куба. Всего на Гексании шесть жителей – на каждой из шести граней живет либо рыцарь, либо лжец. Рыцарь всегда говорит правду и не может солгать, а лжец – наоборот – не может сказать правду. Каждый гексанин утверждает, что если выбрать случайным образом одного из его соседей, то он с вероятностью 0,5 окажется рыцарем и с вероятностью 0,5 – лжецом. Даже рыцарь Ланселот утверждает то же самое. Сколько на Гексании рыцарей и сколько лжецов?

**8. (Рек. от 6 класса, 2 балла)** Однажды где-то на дорожке в городском парке Рассеянный Ученый обронил очки. Он попытался их найти, но стало только хуже, – во-первых, он не помнит, где он потерял очки, а во-вторых, он уже не знает, где он сейчас. Но тут ему повстречались его юные друзья Валя и Коля.

– Ерунда, – сказал Коля. Мы сейчас быстро обежим парк и вернемся сюда же к вам. Валя пройдет ровно по разу по некоторым дорожкам, а я – ровно по разу по всем остальным. И мы обязательно найдем ваши очки. Только никуда не уходите!



– Ах, друзья мои! Как жаль, что у вас ничего не выйдет! – воскликнул Ученый.  
– Как не выйдет? Мы обязательно их найдем!  
– Очки вы, может, и найдете. Но вы не сможете по разу пройти по всем дорожкам и при этом вернуться сюда.

Прав ли Ученый? Если да, объясните почему. Если не прав, то покажите, как можно обойти парк двумя разными путями из какой-нибудь точки, пройдя по всем дорожкам ровно по разу и вернувшись в исходную точку.

**9. (Рек. от 7 класса, 3 балла)** У Вали в шкатулке три синие бусины и одна красная. Они с Колей бросают жребий: каждый по очереди не глядя вынимает бусину. Выигрывает тот, кому досталась красная. Начинает Валя, так как это ее бусины, но зато Коля может выбрать одно из дополнительных правил.

**Правило 1.** Вынутые бусины остаются у игроков.

**Правило 2.** Каждая вынутая бусина тут же возвращается в шкатулку.

Какое правило должен выбрать Коля, чтобы повысить вероятность своего выигрыша?



**XVI олимпиада по теории вероятностей и статистике  
Пригласительный тур (очный). 18 ноября 2022 г.**

На работу отводится 120 минут. Разрешается использовать калькулятор. Итоги подводятся отдельно для 6–7 классов, 8–9 классов и 10–11 классов.

**Вариант 2**

**Задачи с кратким ответом (запишите только ответ)**

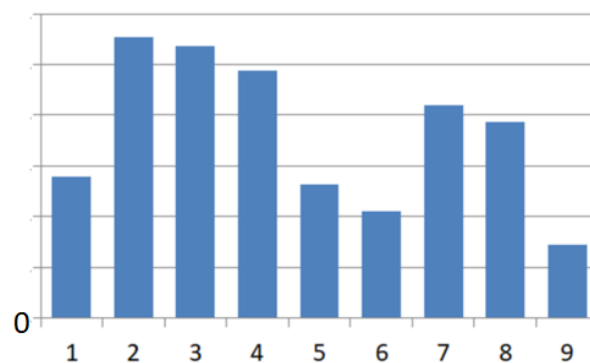
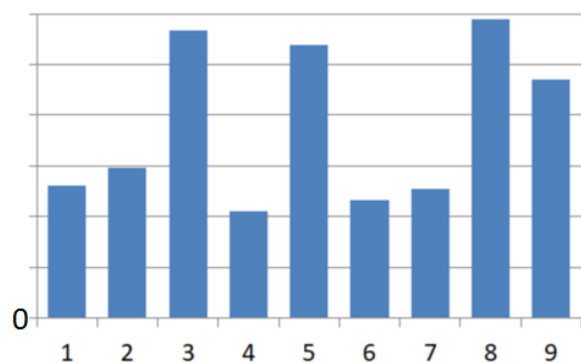
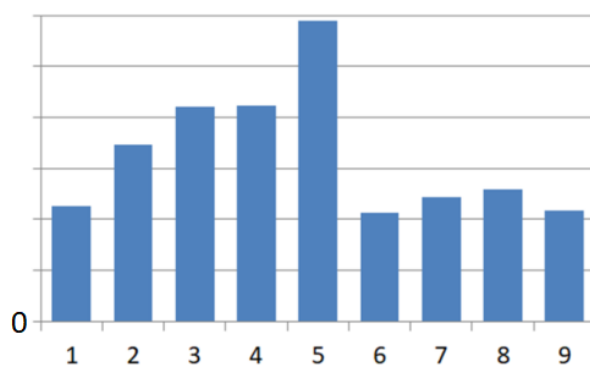
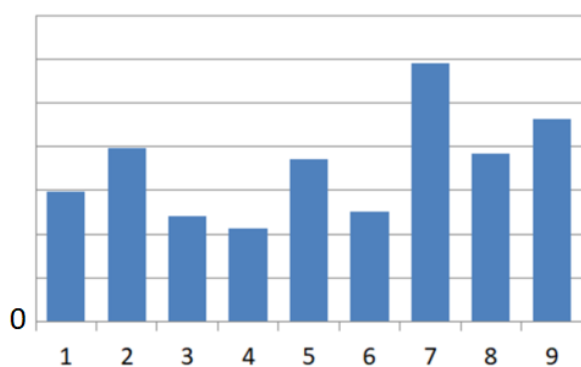
**1. (Рек. от 6 класса, 1 балл)** У студентов одного курса факультета инновационных исследований в среднем 17,55 однокурсниц. Сколько на этом курсе девушек?

**2. (Рек. от 6 класса, 1 балл)** Рассеянный Ученый пишет статью о девяти горных вершинах Анчурии для Большой Анчурийской энциклопедии. Он уже собрал некоторые данные и занес их в таблицу.

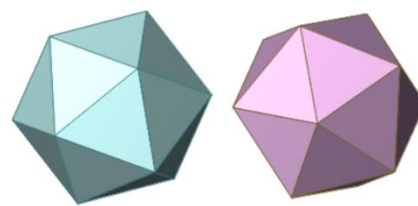
Табл. Горные вершины Анчурии

№	Горная вершина	№	Горная вершина	№	Горная вершина
1	Пик Оливарры	4	Этвуд	7	Пик Доусона
2	Пик Гудвина	5	Пик Мирафлореса	8	Блайт-Вельзевул
3	Кью	6	Монте-Паса	9	Каррера
<b>Макс. высота</b>		2750 м		<b>Мин. высота</b>	
		720 м		<b>Средняя высота</b>	
<b>Медиана высот</b>		1950 м		1811 м	

Ученый хотел составить диаграмму высот вершин, но по рассеянности несколько раз ошибся. В результате у него четыре диаграммы, одна из них правильная, но он совершенно запутался и не знает какая. Найдите высоту горы Этвуд.



**3. (Рек. от 6 класса, 1 балл)** У Вали есть две правильные игральные кости в форме икосаэдра (*икосаэдр* – правильный двадцатигранник, см. рисунок).



Валя хочет написать на гранях числа так, чтобы при случайном бросании этих двух икосаэдров сумма выпавших чисел принимала все натуральные значения от 1 до 50 с равными вероятностями. Приведите пример, как Валя может разметить икосаэдры.

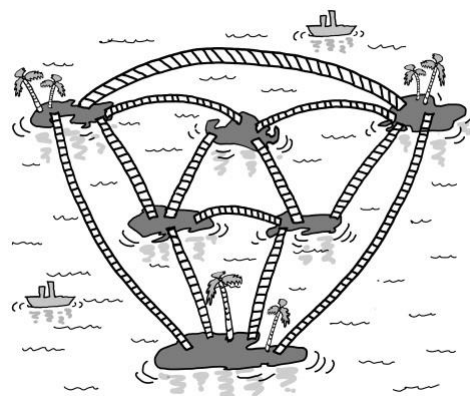
**4. (Рек. от 6 класса, 1 балл)** Родители уехали на несколько дней, и за Валеи и Колей присматривает Рассеянный Ученый. По утрам он варит им манную кашу. Слишком густую кашу Коля принципиально не ест, а Валя ни за что не станет есть слишком жидкую. Известно, что в среднем пять раз из девяти каша получается слишком густой для Коли и пять раз из девяти каша получается слишком жидкой для Вали. Какова вероятность того, что хотя бы один из них согласится есть кашу, которую завтра им сварит Ученый?

**5. (Рек. от 7 класса, 1 балл)** Коля хочет купить мороженое, подходит к киоску и видит записку «Перерыв на 15 минут». Валя, которая стоит у киоска, сказала, что пришла ровно три минуты минут назад и объявление уже висело. Какова вероятность того, что Коле придется ждать продавца не более 3 минут? Перерыв действительно длится ровно 15 минут.

**6. (Рек. от 8 класса, 3 балла).** Используя каждую цифру от 1 до 9 ровно один раз, составьте набор из трех однозначных и трех двузначных чисел с наибольшим возможным стандартным отклонением.

### Задачи с полным решением (напишите полное обоснованное решение)

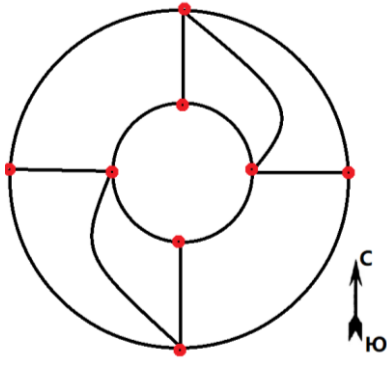
**7. (Рек. от 6 класса, 2 балла)** В архипелаге Новая Гексания шесть островов. Каждый остров соединен мостами с четырьмя другими, как показано на рисунке. Если два острова соединены, то жители этих двух островов считают себя соседями. Всего на островах шесть обитателей – на каждом острове живет либо рыцарь, либо лжец. Рыцарь всегда говорит правду и не может солгать, а лжец – наоборот – не может сказать правду. Каждый островитянин утверждает, что если выбрать случайным образом одного из его соседей, то он с вероятностью 0,5 окажется лжецом и с вероятностью 0,5 – рыцарем. Даже рыцарь Персиваль утверждает то же самое. Сколько на островах рыцарей и сколько лжецов?



**8. (Рек. от 6 класса, 2 балла)** Однажды где-то на дорожке в городском парке Рассеянный Ученый обронил очки. Он попытался их найти, но стало только хуже, – во-первых, он не помнит, где он потерял очки, а во-вторых, он уже не знает, где он сейчас. Но тут ему повстречались его юные друзья Валя и Коля.

– Ерунда, – сказал Коля. Мы сейчас быстро обежим парк и вернемся сюда же к вам. Валя пройдет ровно по разу по некоторым дорожкам, а я – ровно по разу по всем остальным. И мы обязательно найдем ваши очки. Только никуда не уходите!

Городской парк. Схема дорожек



– Ах, друзья мои! Как жаль, что у вас ничего не выйдет! – воскликнул Ученый.

– Как не выйдет? Мы обязательно их найдем!

– Очки вы, может, и найдете. Но вы не сможете по разу пройти по всем дорожкам и при этом вернуться сюда.

Прав ли Ученый? Если да, объясните почему. Если не прав, то покажите, как можно обойти парк двумя разными путями из какой-нибудь точки, пройдя по всем дорожкам ровно по разу и вернувшись в исходную точку.

**9. (от 7 класса. 3 балла).** У Вали в шкатулке четыре синие бусины и одна красная. Они с Колей бросают жребий: каждый по очереди не глядя вынимает бусину. Выигрывает тот, кому досталась красная. Начинает Валя, так как это ее бусины, но зато Коля может выбрать одно из дополнительных правил.

**Правило 1.** Вынутые бусины остаются у игроков.

**Правило 2.** Каждая вынутая бусина тут же возвращается в шкатулку.

Какое правило должен выбрать Коля, чтобы повысить вероятность своего выигрыша?