

**ФМТ тур 2 TOP SECRET! Судейский экземпляр обычных столов!** За одну итерацию оппонирования можно получить максимум 1 балл. Вольные стрелки приносят команде от 0 до 3 баллов. Штрафы за выход за три минуты при решении своей задачи: от 0 до 30 секунд — 1 балл штрафа, от 30 до 60 секунд — 2 балла штрафа и далее 3 балла штрафа.

1. Серёжа Ламзин занумеровал все 24 команды школьников по порядку в турнирной таблице и перемножил полученные номера. В результате он получил число  $620448401733N39439360000$ .

Объяв необъятное, восстанови цифру, закрытую буквой  $N$ .

Произведение делится на 9, значит и сумма цифр делится на 9. Единственный вариант — 2.

Заявлен неверный ответ, получен неверный, но использован факт, что сумма цифр равна 9 — 1 балл и снята.  
Заявлен неверный ответ, получен верный, сказано, что сумма цифр равна 9 — 2 балла и снята.

2. В квадрат с единичной стороной Саша Тимошков вписал первую окружность. Артём Майдуров ухитрился вписать вторую окружность, которая касается первой окружности и двух сторон квадрата.

Используя смекалку, найди радиус меньшей окружности.

Половина диагонали квадрата равна  $0.5\sqrt{2}$ , а, с другой стороны, состоит из трёх кусков:  $0.5 + r + r\sqrt{2}$ . Из уравнения  $0.5\sqrt{2} = 0.5 + r + r\sqrt{2}$  находим  $r = 1.5 - \sqrt{2}$ . Другая форма ответа:  $r = (\sqrt{2} - 1)/(2 + 2\sqrt{2})$ .

3. В корпусе 1 из плохо закрытого душа высотой два метра равномерно капает холодная вода. Вместо того, чтобы просто закрыть душ, школьница с НТН провела точные измерения. В момент, когда очередная капля касается пола, одна капля находится в полёте и ещё одна отрывается от лейки душа.

На какой высоте находится летящая капля в момент касания пола очередной каплей?

Обозначим высоту душа буквой  $h$  и время падения — буквой  $t$ ,  $h = gt^2/2$ . Между ударами капель о пол проходит  $t/2$ , значит капля в воздухе пролетела  $d = g(t/2)^2/2$ . Летящей капле осталось лететь  $gt^2/2 - gt^2/8 = h - h/4 = 1.5$  метра.

4. В столовой по древнему рецепту смешивают 8 порций куркомпота без тепловых потерь: 1 литр с температурой 1 градус, 2 литра с температурой 2 градуса, 3 литра с температурой 3 градуса, ..., 8 литров с температурой 8 градусов.

Раскрыв свой исследовательский потенциал, найди температуру всей смеси куркомпота.

В общем виде:

$$t = \frac{1 \cdot 1 + 2 \cdot 2 + \dots + n \cdot n}{1 + 2 + \dots + n} = \frac{(2n+1)(n+1)n/6}{(n+1)n/2} = \frac{2n+1}{3} = 17/3$$

**ФМТ тур 2 TOP SECRET! Судейский экземпляр обычных столов!** За одну итерацию оппонирования можно получить максимум 1 балл. Вольные стрелки приносят команде от 0 до 3 баллов. Штрафы за выход за три минуты при решении своей задачи: от 0 до 30 секунд — 1 балл штрафа, от 30 до 60 секунд — 2 балла штрафа и далее 3 балла штрафа.

1. Серёжа Ламзин занумеровал все 24 команды школьников по порядку в турнирной таблице и перемножил полученные номера. В результате он получил число  $620448401733N39439360000$ .

Объяв необъятное, восстанови цифру, закрытую буквой  $N$ .

Произведение делится на 9, значит и сумма цифр делится на 9. Единственный вариант — 2.

Заявлен неверный ответ, получен неверный, но использован факт, что сумма цифр равна 9 — 1 балл и снята.  
Заявлен неверный ответ, получен верный, сказано, что сумма цифр равна 9 — 2 балла и снята.

2. В квадрат с единичной стороной Саша Тимошков вписал первую окружность. Артём Майдуров ухитрился вписать вторую окружность, которая касается первой окружности и двух сторон квадрата.

Используя смекалку, найди радиус меньшей окружности.

Половина диагонали квадрата равна  $0.5\sqrt{2}$ , а, с другой стороны, состоит из трёх кусков:  $0.5 + r + r\sqrt{2}$ . Из уравнения  $0.5\sqrt{2} = 0.5 + r + r\sqrt{2}$  находим  $r = 1.5 - \sqrt{2}$ . Другая форма ответа:  $r = (\sqrt{2} - 1)/(2 + 2\sqrt{2})$ .

3. В корпусе 1 из плохо закрытого душа высотой два метра равномерно капает холодная вода. Вместо того, чтобы просто закрыть душ, школьница с НТН провела точные измерения. В момент, когда очередная капля касается пола, одна капля находится в полёте и ещё одна отрывается от лейки душа.

На какой высоте находится летящая капля в момент касания пола очередной каплей?

Обозначим высоту душа буквой  $h$  и время падения — буквой  $t$ ,  $h = gt^2/2$ . Между ударами капель о пол проходит  $t/2$ , значит капля в воздухе пролетела  $d = g(t/2)^2/2$ . Летящей капле осталось лететь  $gt^2/2 - gt^2/8 = h - h/4 = 1.5$  метра.

4. В столовой по древнему рецепту смешивают 8 порций куркомпота без тепловых потерь: 1 литр с температурой 1 градус, 2 литра с температурой 2 градуса, 3 литра с температурой 3 градуса, ..., 8 литров с температурой 8 градусов.

Раскрыв свой исследовательский потенциал, найди температуру всей смеси куркомпота.

В общем виде:

$$t = \frac{1 \cdot 1 + 2 \cdot 2 + \dots + n \cdot n}{1 + 2 + \dots + n} = \frac{(2n+1)(n+1)n/6}{(n+1)n/2} = \frac{2n+1}{3} = 17/3$$



## ФМТ тур 2

1. Серёжа Ламзин занумеровал все 24 команды школьников по порядку в турнирной таблице и перемножил полученные номера. В результате он получил число  $620448401733N39439360000$ .

Объяв необъятное, восстанови цифру, закрытую буквой  $N$ .

2. В квадрат с единичной стороной Саша Тимошков вписал первую окружность. Артём Майдуров ухитрился вписать вторую окружность, которая касается первой окружности и двух сторон квадрата.

Используя смекалку, найди радиус меньшей окружности.

3. В корпусе 1 из плохо закрытого душа высотой два метра равномерно капает холодная вода. Вместо того, чтобы просто закрыть душ, школьница с НТН провела точные измерения. В момент, когда очередная капля касается пола, одна капля находится в полёте и ещё одна отрывается от лейки душа.

На какой высоте находится летящая капля в момент касания пола очередной каплей?

4. В столовой по древнему рецепту смешивают 8 порций куркомпота без теплопотерь: 1 литр с температурой 1 градус, 2 литра с температурой 2 градуса, 3 литра с температурой 3 градуса, ..., 8 литров с температурой 8 градусов.

Раскрыв свой исследовательский потенциал, найди температуру всей смеси куркомпота.



## ФМТ тур 2

1. Серёжа Ламзин занумеровал все 24 команды школьников по порядку в турнирной таблице и перемножил полученные номера. В результате он получил число  $620448401733N39439360000$ .

Объяв необъятное, восстанови цифру, закрытую буквой  $N$ .

2. В квадрат с единичной стороной Саша Тимошков вписал первую окружность. Артём Майдуров ухитрился вписать вторую окружность, которая касается первой окружности и двух сторон квадрата.

Используя смекалку, найди радиус меньшей окружности.

3. В корпусе 1 из плохо закрытого душа высотой два метра равномерно капает холодная вода. Вместо того, чтобы просто закрыть душ, школьница с НТН провела точные измерения. В момент, когда очередная капля касается пола, одна капля находится в полёте и ещё одна отрывается от лейки душа.

На какой высоте находится летящая капля в момент касания пола очередной каплей?

4. В столовой по древнему рецепту смешивают 8 порций куркомпота без теплопотерь: 1 литр с температурой 1 градус, 2 литра с температурой 2 градуса, 3 литра с температурой 3 градуса, ..., 8 литров с температурой 8 градусов.

Раскрыв свой исследовательский потенциал, найди температуру всей смеси куркомпота.