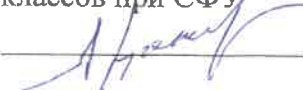




Утверждаю

Председатель Приемной комиссии
для формирования физико-математических
классов при СФУ

 А.В. Лученков

«16» июня 2018г.

Вступительная экзаменационная работа

Вариант 1

МАТЕМАТИКА

Часть 1

К заданиям этой части нужно вписать только ответ в бланк ответов.

1. Вычислите $\sqrt{7 + 4\sqrt{3}} + \sqrt{(\sqrt{3} - 2)^2}$. (1 балл)
2. Решить неравенство $1 \leq \frac{x-1}{2x-4}$. (1 балл)
3. Решить уравнение $\frac{x^2-4x}{x-6} = \frac{x+6}{x-6}$. (1 балл)
4. В арифметической прогрессии $a_{12} = 176$, $a_{14} = 236$. Найти a_{13} . (1 балл)
5. Центр окружности, описанной около треугольника ABC , лежит на стороне AB . Радиус окружности равен 13. Найти AC , если $BC = 24$. (1 балл)

Часть 2

Задания этой части оформляются на специальном бланке. В бланках сначала запишите номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

1. Найти все значения параметра a , при которых прямая $y = a$ имеет с графиком функции

$$y = \begin{cases} x^2 + 1, & x \leq 0, \\ x + 1, & 0 < x \leq 2, \\ -x + 5, & x > 2 \end{cases} \text{ три общие точки. (3 балла)}$$

2. Имеются два сосуда, содержащие 22 кг и 18 кг кислоты различной концентрации. Если их слить вместе, то получится раствор, содержащий 32% кислоты. Если же слить равные массы этих растворов, то полученный раствор будет содержать 30% кислоты. Сколько килограммов кислоты содержится в первом растворе? (3 балла)
3. Внутри параллелограмма $ABCD$ выбрали точку F . Докажите, что сумма площадей треугольников BFC и AFD равна половине площади параллелограмма. (3 балла)
4. В школе учатся 4 талантливых мальчика: Иванов, Петров, Сидоров и Андреев. Один из них – будущий музыкант, другой преуспел в бальных танцах, третий – солист хора мальчиков, четвертый подает надежды как художник. О них известно следующее:
 1. Иванов и Сидоров присутствовали в зале консерватории, когда там солировал в хоре мальчиков певец.
 2. Петров и музыкант вместе позировали художнику.
 3. Музыкант раньше дружил с Андреевым, а теперь хочет познакомиться с Ивановым.
 4. Иванов не знаком с Сидоровым, т.к. они учатся в разных классах и в разные смены. Кто чем увлекается? (3 балла)

ФИЗИКА

Часть 1

К заданиям этой части нужно вписать только ответ в бланк ответов.

1. Почтальон прошёл половину пути со скоростью 6 км/ч , а другую половину пути со скоростью 4 км/ч . Чему (в км/ч) равна средняя скорость почтальона на этом пути?

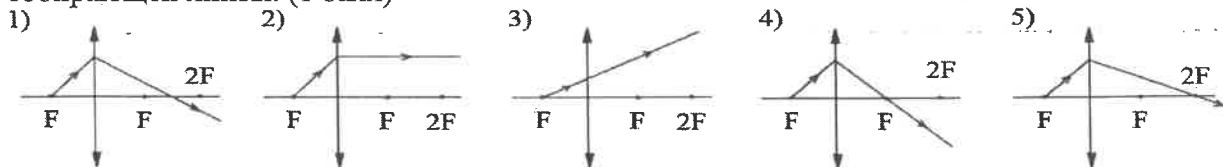
(1 балл)

2. Чему равна сила трения (в Н) между шероховатой горизонтальной поверхностью и бруском при действии на брусок горизонтальной силы 2 Н ? Если коэффициент трения скольжения равен $0,15$, масса бруска 2 кг и ускорение свободного падения считайте 10 м/с^2 . (1 балл)

3. Шесть одинаковых проволочек сопротивлениями $r = 6 \text{ Ом}$ соединили в виде схемы, представленной на рисунке. Определите эквивалентное сопротивление такой схемы, если подводящие провода к получившимся равносторонним треугольникам подходят к центрам одной из сторон. (1 балл)



4. Укажите номер рисунка, на котором правильно изображен ход светового луча после прохождения собирающей линзы. (1 балл)



5. Магний $^{27}_{12}\text{Mg}$ испытал бета-распад. Какое зарядовое число будет у нового элемента? (1 балл)

Часть 2

Задания этой части оформляются на специальном бланке. В бланках сначала запишите номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

1. Четыре одинаковых кубика, связанные невесомыми нитями, движутся по гладкому горизонтальному столу под действием горизонтальной силы F , приложенной к первому кубику. Чему равна сила натяжения нити, связывающей первый и второй кубики? (3 балла)



2. В электрическом чайнике находится вода, имеющая температуру $22 \text{ }^\circ\text{C}$, удельную теплоемкость $4,2 \text{ кДж/кг}\cdot\text{K}$ и удельную теплоту парообразования $2,3 \text{ МДж/кг}$. После включения чайника вода в нем закипела через 5 минут. Через какое время после закипания вода полностью испарится? Мощность чайника и теплотери во внешнюю среду считайте постоянными. (3 балла)

3. У рыбака не оказалось свинцового грузила, вместо которого он решил использовать пластилин с плотностью 1500 кг/м^3 . Какой массы (в граммах) ему потребуется кусочек пластилина для оснастки, если рыбак хочет, чтобы поплавок из пенопласта, в виде стержня длиной 10 см и площадью сечения 50 мм^2 , выступал над поверхностью воды на $2,5 \text{ см}$? Плотность воды 1000 кг/м^3 , плотность пенопласта 50 кг/м^3 . (3 балла)

4. Пуля, летящая со скоростью 140 м/с , попадает в доску и проникает на глубину 25 см . Чему была равна скорость пули на глубине 9 см , если пуля в доске двигалась равнозамедленно? (3 балла)



Утверждаю

Председатель Приемной комиссии
для формирования физико-математических
классов при СФУ

А.В. Лученков

» _____ 2018г.

Вступительная экзаменационная работа

Вариант 2

МАТЕМАТИКА

Часть 1

К заданиям этой части нужно вписать только ответ в бланк ответов.

1. Вычислите $\sqrt{3 + 2\sqrt{2}} - \sqrt{(1 - \sqrt{2})^2}$. (1 балл)

2. Решить неравенство $1 \leq \frac{x-3}{2-3x}$. (1 балл)

3. Решить уравнение $\frac{x^2-4x}{x+1} = \frac{x+6}{x+1}$. (1 балл)

4. В арифметической прогрессии $a_{14} = 76$, $a_{16} = 136$. Найти a_{15} . (1 балл)

5. Центр окружности, описанной около треугольника ABC , лежит на стороне AB . Радиус окружности равен 20. Найти BC , если $AC = 32$. (1 балл)

Часть 2

Задания этой части оформляются на специальном бланке. В бланках сначала запишите номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

1. Найти все значения параметра a , при которых прямая $y = a$ имеет с графиком функции

$$y = \begin{cases} -x^2 + 1, & x \leq 0, \\ -x + 1, & 0 < x \leq 3, \\ x - 5, & x > 3 \end{cases} \text{ три общие точки. (3 балла)}$$

2. Первая труба пропускает на 3 литра воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объемом 260 литров она заполняет на 6 минут дольше, чем вторая? (3 балла)

3. Известно, что около четырехугольника $ABCD$ можно описать окружность и что продолжение сторон AD и BC четырехугольника пересекаются в точке K . Докажите, что треугольники KAB и KCD подобны. (3 балла)

4. Атос, Портос, Арамис и Д'Артаньян – четыре талантливых молодых мушкетера. Один из них лучше всех сражается на шпагах, другой не имеет равных в рукопашном бою, третий лучше всех танцует на балах, четвертый без промаха стреляет с пистолетов. О них известно следующее:

1. Атос и Арамис наблюдали на балу за их другом – прекрасным танцором.
2. Портос и лучший стрелок вчера с восхищением следили за боем рукопашника.
3. Стрелок хочет пригласить в гости Атоса.
4. Портос был очень большой комплекции, поэтому танцы были не его стихией.

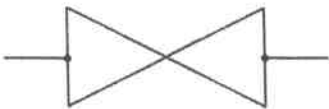
Кто чем занимается? (3 балла)

ФИЗИКА

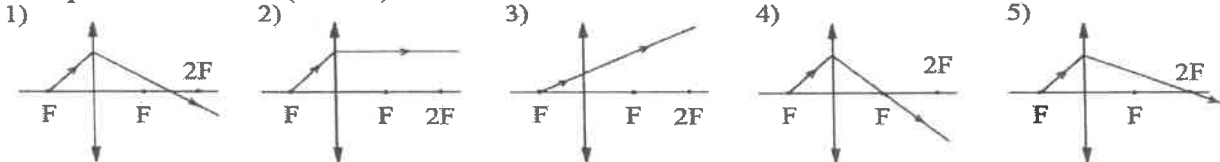
Часть 1

К заданиям этой части нужно вписать только ответ в бланк ответов.

1. Автомобиль половину пути проехал со скоростью 90 км/ч, а другую половину пути со скоростью 60 км/ч. Чему (в км/ч) равна средняя скорость автомобиля на этом пути? (1 балл)
2. Чему равна сила трения (в Н) между шероховатой горизонтальной поверхностью и бруском при действии на брусок горизонтальной силы 0,5 Н? Если коэффициент трения скольжения равен 0,1, масса бруска 1 кг и ускорение свободного падения считайте 10 м/с^2 . (1 балл)
3. Шесть одинаковых проволочек сопротивлениями $r = 4 \text{ Ом}$ соединили в виде схемы, представленной на рисунке. Определите эквивалентное сопротивление такой схемы, если подводящие провода к получившимся равносторонним треугольникам подходят к центрам одной из сторон. (1 балл)



4. Укажите номер рисунка, на котором правильно изображен ход светового луча после прохождения собирающей линзы. (1 балл)



5. Углерод $^{14}_6\text{C}$ испытал бета-распад. Какое зарядовое число будет у нового элемента? (1 балл)

Часть 2

Задания этой части оформляются на специальном бланке. В бланках сначала запишите номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

1. Четыре одинаковых кубика, связанные невесомыми нитями, движутся по гладкому горизонтальному столу под действием горизонтальной силы F , приложенной к первому кубику. Чему равна сила натяжения нити, связывающей третий и четвертый кубики? (3 балла)



2. В электрическом чайнике находится вода, имеющая температуру 22°C , удельную теплоемкость $4,2 \text{ кДж/кг}\cdot\text{K}$ и удельную теплоту парообразования $2,3 \text{ МДж/кг}$. После включения чайника вода в нем закипела через 10 минут. Через какое время после закипания вода полностью испарится? Мощность чайника и теплопотери во внешнюю среду считайте постоянными. (3 балла)
3. У рыбака не оказалось свинцового грузила, вместо которого он решил использовать пластилин с плотностью 1400 кг/м^3 . Какой массы (в граммах) ему потребуется кусочек пластилина для оснастки, если рыбак хочет, чтобы поплавок из пенопласта, в виде стержня длиной 10 см и площадью сечения 40 мм^2 , выступал над поверхностью воды на 2,5 см? Плотность воды 1000 кг/м^3 , плотность пенопласта 50 кг/м^3 . (3 балла)
4. Пуля, летящая со скоростью 165 м/с , попадает в доску и проникает на глубину 25 см. Чему была равна скорость пули на глубине 16 см, если пуля в доске двигалась равнозамедленно? (3 балла)