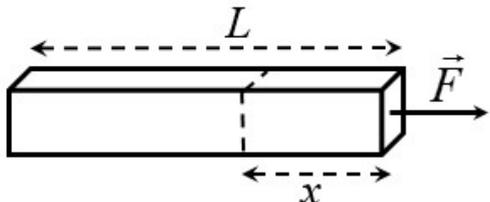


№ задачи	Условие	Ответ	Макс. балл	Балл	Комментарий проверяющего
1	<p>Бильярдный стол имеет размеры: <math>a</math>-длина, <math>b</math>-ширина. Шарик находится в точке <math>C</math> на расстоянии <math>c</math> от края борта <math>a</math>, как показано на рисунке. Под каким углом <math>\alpha</math> нужно ударить по шарикау, чтобы, ударившись о два борта, он попал в нижнюю лузу в точке <math>A</math>. Удары считать абсолютно упругими, трением шарика о поверхность стола пренебречь.</p>		15		
2	<p>Решите уравнение</p> $\sqrt{9 - 5x x + 2 } = 2x + 3$		10		
3	<p>За время полёта изменение импульса тела от момента броска до высшей точки траектории равно <math>10 \text{ кг}\cdot\text{м/с}</math>. Известно, что в момент времени <math>t=0,2 \text{ с}</math> высота тела была <math>1,8 \text{ м}</math>. Какова масса этого тела? Сопротивлением воздуха пренебречь, <math>g=10 \text{ м/с}^2</math>.</p>		20		
4	<p>Положительное число округлили до ближайшего целого и получили число, которое больше исходного на <math>16\%</math>. Чему могло быть равно исходное число? Ответ запишите в виде неправильных обыкновенных дроби.</p>		20		
5	<p>Космонавт вылил за борт космического корабля <math>10 \text{ л}</math> воды, температура которой <math>20^\circ\text{C}</math>. Оценить массу образовавшегося льда. Удельная теплота плавления льда <math>\lambda=0,33 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}</math>, удельная теплота парообразования воды <math>L=2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}</math>, теплоёмкость воды <math>c=4200 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}</math>.</p>		15		
6	<p>В <math>\triangle ABC</math> точка <math>M</math> лежит на стороне <math>AC</math>, причем <math>AM:MC = 2:3</math>. Точка <math>N</math> лежит на стороне <math>AB</math> и известно, что <math>AN:NB = 2:1</math>. Прямая, проходящая через точку <math>N</math> параллельно <math>BC</math>, пересекает прямую <math>BM</math> в точке <math>K</math>. Найдите отношение <math>BK:KM</math>.</p>		20		

№ задачи	Условие	Ответ	Макс. балл	Балл	Комментарий проверяющего
1	Велосипедист треть всего времени ехал со скоростью $v_1=25$ км/час, а треть всего пути ехал со скоростью $v_2=16$ км/час, и оставшуюся часть пути ехал со скоростью, равной средней скорости на всём пути. Найдите эту скорость.		15		
2	Решите уравнение $\sqrt{4 - 7x x - 4 } - 3x = 2$		10		
3	Вес оболочки аэростата с подвешенным грузом равен $P$ . Наполненный газом с плотностью $\rho_1$ аэростат имеет подъёмную силу $F_1$ . А какова будет подъёмная сила аэростата при заполнении его газом с плотностью $\rho_2$ ? Считать, что плотность атмосферного воздуха $\rho_v$ , объём аэростата не меняется.		15		
4	Положительное число округлили до ближайшего целого и получили число, которое больше исходного на 24%. Чему могло быть равно исходное число? Ответ запишите в виде неправильных обыкновенных дроби.		20		
5	Сколько цистерн нефти необходимо для того, чтобы растопить лед, которым покрывается зимой Москва-река, если толщина слоя льда около $h=60$ см, а температура льда $0^\circ\text{C}$ ? Средняя ширина Москва-реки $d=150$ м, длина $L=473$ км, объём цистерны $V=160$ м <sup>3</sup> . Удельная теплота сгорания нефти $q=45$ МДж/кг, теплоёмкость льда $c_l=2100$ Дж/кг $\cdot$ °C, Удельная теплота плавления льда $\lambda=0,33\cdot 10^6$ Дж/кг, плотность льда $\rho_l=900$ кг/м <sup>3</sup> , плотность нефти $\rho_n=800$ кг/м <sup>3</sup> .		20		
6	В $\triangle ABC$ точка $M$ лежит на стороне $AC$ , причем $AM:MC = 2:3$ . Точка $N$ лежит на стороне $AB$ и известно, что $AN:NB = 4:3$ . Прямая, проходящая через точку $N$ параллельно $BC$ , пересекает прямую $BM$ в точке $K$ . Найдите отношение $BK:KM$ .		20		

№ задачи	Условие	Ответ	Макс. балл	Балл	Комментарий проверяющего
1	С высокого обрыва брошен вверх под углом к горизонту $\varphi=30^0$ камень с начальной скоростью $v_0=30$ м/с. На каком расстоянии от точки старта он окажется через 5 с? Сопротивлением воздуха пренебречь, $g=10$ м/с <sup>2</sup> .		15		
2	Решите уравнение $\sqrt{8x^2 - 28} = 3 x  - 4$		10		
3	Айсберг равномерной толщины плавает, выступая над уровнем океана на высоту $h=2$ м. Найти массу айсберга, если площадь его основания $S=200$ м <sup>2</sup> . Плотность льда $\rho_{\text{л}}=900$ кг/м <sup>3</sup> , а плотность морской воды $\rho_{\text{мв}}=1030$ кг/м <sup>3</sup> .		15		
4	Положительное число округлили до ближайшего целого и получили число, которое больше исходного на 32%. Чему могло быть равно исходное число? Ответ запишите в виде неправильных обыкновенных дроби.		20		
5	Воду заморозили посредством её испарения, откачивая из колбы воздух с парами воды, температура которой $t_0=0$ °С. Какая часть воды испарилась, если притока теплоты извне не было? Удельная теплота плавления льда $\lambda=0,33 \cdot 10^6$ Дж/кг, удельная теплота парообразования воды $L=2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг. Ответ дать в процентах.		20		
6	В $\triangle ABC$ точка $M$ лежит на стороне $AC$ , причем $AM:MC = 1:2$ . Точка $N$ лежит на стороне $AB$ и известно, что $AN:NB = 3:2$ . Прямая, проходящая через точку $N$ параллельно $BC$ , пересекает прямую $BM$ в точке $K$ . Найдите отношение $BK:KM$ .		20		

№ задачи	Условие	Ответ	Макс. балл	Балл	Комментарий проверяющего
1	Решите уравнение $\sqrt{8x^2 + 17} = 3 x  - 1$		10		
2	Петарда разорвалась на множество осколков на некоторой высоте над землёй. Осколки полетели во все стороны с одинаковыми скоростями. Осколок, летевший вертикально вниз, достиг земли за время $t_1 = 25$ с, а осколок, который полетел вертикально вверх, упал на землю через время $t_2 = 36$ с. Сколько времени падали полетевшие горизонтально осколки? Соппротивлением воздуха пренебречь, $g = 10$ м/с <sup>2</sup> .		20		
3	Положительное число округлили до ближайшего целого и получили число, которое больше исходного на 36%. Чему могло быть равно исходное число? Ответ запишите в виде неправильных обыкновенных дроби.		20		
4	Поезд из 7 вагонов (вместе с паровозом) одинаковой массы движется с постоянной скоростью $v_0$ . От поезда отрываются 2 вагона. Какую скорость получит поезд с оставшимися 5 вагонами к моменту остановки отцепившихся вагонов, если сила тяги паровоза остаётся постоянной. Между колёсами поезда и рельсами действует сила трения скольжения, а силой сопротивления воздуха пренебречь.		15		
5	В $\triangle ABC$ точка $M$ лежит на стороне $AC$ , причем $AM:MC = 3:4$ . Точка $N$ лежит на стороне $AB$ и известно, что $AN:NB = 3:2$ . Прямая, проходящая через точку $N$ параллельно $BC$ , пересекает прямую $BM$ в точке $K$ . Найдите отношение $BK:KM$ .		20		
6	В сосуд, содержащий воду массой $m$ при температуре $t_1$ поместили электрокипятильник со спиралью сопротивлением $R$ и включили в сеть напряжением $U$ . Через время $\tau$ кипятильник выключили. Найти: а) температуру воды, если вода за это время не нагревается до кипения, б) сколько воды выкипит, если вода закипит. Теплоёмкостью сосуда и испарением при температуре ниже $t_{\text{кип}}$ пренебречь, считать КПД=100 %.		15		

№ задачи	Условие	Ответ	Макс. балл	Балл	Комментарий проверяющего
1	Вдоль одной вертикальной прямой бросают одновременно навстречу друг другу два мяча с одинаковыми скоростями: один вертикально вверх с поверхности земли, другой вертикально вниз с балкона высотой $H=20$ м. Найти скорости мячей, если известно, что к моменту «встречи» мячей один из них пролетел четверть расстояния от земли до балкона. Сопротивлением воздуха пренебречь, $g=10$ м/с <sup>2</sup> .		20		
2	Решите уравнение $(x-3)\sqrt{x^2-x-56} = 4x-12$		10		
3	Однородный стержень длиной $L$ и с площадью сечения $S$ лежит на гладком столе. Стержень начинают тянуть за один концов, прикладывая силу $F$ , направленную вдоль оси стержня, как показано на рисунке. Найдите силу натяжения, возникающую в стержне, на расстоянии $x$ от его конца. 		15		
4	Положительное число округлили до ближайшего целого и получили число, которое больше исходного на 38%. Чему могло быть равно исходное число? Ответ запишите в виде неправильных обыкновенных дроби.		20		
5	Двигаясь равномерно при силе тяги двигателя $F_{\text{тяги}}=3$ кН, трамвай за время 10 с проезжает по горизонтальному пути 100 м. Найдите сопротивление обмотки электродвигателя, если электродвигатель трамвая работает при силе тока 100 А и напряжении 400 В.		15		
6	В $\triangle ABC$ точка $M$ лежит на стороне $AC$ , причем $AM:MC = 4:3$ . Точка $N$ лежит на стороне $AB$ и известно, что $AN:NB = 2:3$ . Прямая, проходящая через точку $N$ параллельно $BC$ , пересекает продолжение прямой $BM$ в точке $K$ . Найдите отношение $BK:KM$ .		20		

№ задачи	Условие	Ответ	Макс. балл	Балл	Комментарий проверяющего
1	Решите уравнение $(x + 4)\sqrt{x^2 + 2x - 15} = 3x + 12$		10		
2	Двигаясь из состояния покоя равноускоренно по окружности радиуса $R=2$ м, материальная точка прошла путь $S=100$ м за время $t_1=10$ с. С каким центростремительным ускорением двигалась точка спустя время $t_2=5$ с после начала движения?		15		
3	Положительное число округлили до ближайшего целого и получили число, которое больше исходного на 44%. Чему могло быть равно исходное число? Ответ запишите в виде неправильных обыкновенных дроби.		20		
4	Юпитер движется по орбите со скоростью 13 км/с. Его масса в 1000 раз меньше массы Солнца. С какой скоростью движется Солнце относительно их общего центра масс?		20		
5	В $\triangle ABC$ точка $M$ лежит на стороне $AC$ , причем $AM:MC = 2:1$ . Точка $N$ лежит на стороне $AB$ и известно, что $AN:NB = 2:3$ . Прямая, проходящая через точку $N$ параллельно $BC$ , пересекает продолжение прямой $BM$ в точке $K$ . Найдите отношение $BK:KM$ .		20		
6	Водолаз находится на глубине $l=1$ м в бассейне, над поверхностью которого висит фонарь. По наблюдениям водолаза расстояние до фонаря составляет $h=3,6$ м. На какой высоте $H$ на самом деле висит фонарь над водой, если коэффициент преломления воды $n_v=1,3$ ?		15		

№ задачи	Условие	Ответ	Макс. балл	Балл	Комментарий проверяющего
1	Велосипедист едет по закругленному участку пути с радиусом $R=25$ м. За $t_1=10$ с он увеличил свою скорость с $v_1=10$ м/с до $v_2=20$ м/с. Каковы его центростремительное ускорение и пройденный путь в конце 5-й секунды?		15		
2	Решите уравнение $(x - 3)\sqrt{16x + 49} = (x - 3)(8x - 7)$		10		
3	Искусственный спутник, движущийся с первой космической скоростью, обращается вокруг Земли за 1,5 часа. А искусственный спутник, движущийся с первой космической скоростью вокруг некоторой планеты радиусом вчетверо больше земного, обращается вокруг этой планеты с периодом 3 часа. Какова масса планеты в единицах массы Земли?		20		
4	Положительное число округлили до ближайшего целого и получили число, которое больше исходного на 22%. Чему могло быть равно исходное число? Ответ запишите в виде неправильных обыкновенных дроби.		20		
5	В дно корабля встроен квадратный иллюминатор с длиной стороны стекла 75 см. Определите площадь обзора дна из этого иллюминатора, если расстояние от него до дна равно 2,5 м, а показатель преломления воды 1,3. Толщина стекла иллюминатора много меньше длины его сторон.		15		
6	В $\triangle ABC$ точка $M$ лежит на стороне $AC$ , причем $AM:MC = 3:2$ . Точка $N$ лежит на стороне $AB$ и известно, что $AN:NB = 3:4$ . Прямая, проходящая через точку $N$ параллельно $BC$ , пересекает продолжение прямой $BM$ в точке $K$ . Найдите отношение $BK:KM$ .		20		

№ задачи	Условие	Ответ	Макс. балл	Балл	Комментарий проверяющего
1	От аэростата, поднимающегося вертикально вверх с постоянной скоростью $v_0=5$ м/с, отделился балласт. Найти модуль перемещения и путь балласта относительно Земли и аэростата за 2 с. Спротивлением воздуха пренебречь, $g=10$ м/с <sup>2</sup> .		15		
2	Решите уравнение $(x + 1)\sqrt{16x + 1} = (x + 1)(8x - 31)$		10		
3	Для измерения температуры воды в стакане калориметра лаборант использовал термометр, который до помещения в воду показывал температуру $t_1=18$ °С. Дождавшись установления теплового равновесия между водой и термометром, лаборант записал показания термометра $t_2=60$ °С. Какова была температура воды в стакане до измерения? Теплоёмкость термометра $c_T=100$ Дж/°С, теплоёмкость воды $c_B=4200$ Дж/кг·°С, объём воды в стакане 200 мл, теплоёмкостью стакана пренебречь.		15		
4	Положительное число округлили до ближайшего целого и получили число, которое больше исходного на 18%. Чему могло быть равно исходное число? Ответ запишите в виде неправильных обыкновенных дроби.		20		
5	Преломляющий угол стеклянной призмы равен $\varphi=60^\circ$ . Угол падения луча на грань призмы $\alpha_1=30^\circ$ . Найдите угол отклонения луча от первоначального направления после прохождения через призму. Относительный показатель преломления на границе воздух-стекло $n=1,5$ . Луч падает на призму далеко от основания и так, что не претерпевает полного внутреннего преломления.		20		
6	В $\triangle ABC$ точка $M$ лежит на стороне $AC$ , причем $AM:MC = 3:2$ . Точка $N$ лежит на стороне $AB$ и известно, что $AN:NB = 1:2$ . Прямая, проходящая через точку $N$ параллельно $BC$ , пересекает продолжение прямой $BM$ в точке $K$ . Найдите отношение $BK:KM$ .		20		