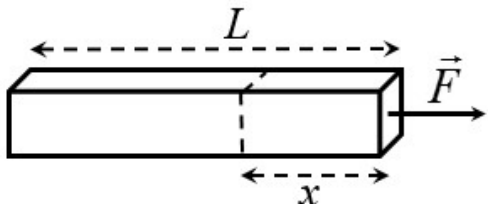


№ задачи	Условие	Ответ	Макс. балл	Балл	Комментарий проверяющего
1	<p>Бильярдный стол имеет размеры: a-длина, b-ширина. Шарик находится в точке C на расстоянии c от края борта a, как показано на рисунке. Под каким углом α нужно ударить по шарика, чтобы, ударившись о два борта, он попал в нижнюю лузу в точке A. 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 $10 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$. Известно, что в момент времени $t=0,2 \text{ с}$ высота тела была $1,8 \text{ м}$. Какова масса этого тела? Сопротивлением воздуха пренебречь, $g=10 \text{ м/с}^2$.</p>		20		
4	<p>Положительное число округлили до ближайшего целого и получили число, которое больше исходного на 16%. Чему могло быть равно исходное число? Ответ запишите в виде неправильных обыкновенных дроби.</p>		20		
5	<p>Космонавт вылил за борт космического корабля 10 л воды, температура которой 20°C. Оценить массу образовавшегося льда. Удельная теплота плавления льда $\lambda=0,33 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$, удельная теплота парообразования воды $L=2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$, теплоёмкость воды $c=4200 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ\text{C}$.</p>		15		
6	<p>В $\triangle ABC$ точка M лежит на стороне AC, причем $AM:MC = 2:3$. Точка N лежит на стороне AB и известно, что $AN:NB = 2:1$. Прямая, проходящая через точку N параллельно BC, пересекает прямую BM в точке K. Найдите отношение $BK:KM$.</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 ρ_1 аэростат имеет подъёмную силу F_1 . А какова будет подъёмная сила аэростата при заполнении его газом с плотностью ρ_2 ? Считать, что плотность атмосферного воздуха ρ_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°C ? Средняя ширина Москва-реки $d=150$ м, длина $L=473$ км, объём цистерны $V=160$ м ³ . 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 ³ , плотность нефти $\rho_n=800$ кг/м ³ .		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 ² .		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 ² . Плотность льда $\rho_{\text{л}}=900$ кг/м ³ , а плотность морской воды $\rho_{\text{мв}}=1030$ кг/м ³ .		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 ² .		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 τ 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 ² .		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. Сопротивлением воздуха пренебречь, $g=10$ м/с ² .		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		