



# ШКОЛА ЦЕНТРА ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МАСТЕРСТВА

129272, Москва, Олимпийский проспект, д.11 стр.1. ИНН 9702004203, ОГРН 1197700011640,  
КПП 770201001 эл. почта: info@school-cpm.ru тел: +7(495)118-36-62

## Демоверсия заданий вступительных испытаний по физико-математическому профилю 8–9 класс

Экзамен включает в себя разделы: физика, математика.

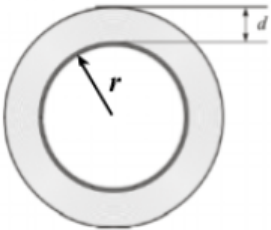
Длительность экзамена: 90 минут физика, 120 минут математика.

Общее время экзаменов: 210 минут.

Во время экзамена разрешено использовать: черновик, калькулятор для раздела по физике.

8 класс

Физика

№	Условие	Ответ	Балл
1	<p>Изоленту на производстве наматывают на круглые бобины, в поперечном сечении представляющие собой круг некоторого радиуса <math>r</math>. В первом случае при намотке <math>l_1 = 150</math> м изоленды наматалось <math>N_1 = 400</math> слоёв, а при намотке <math>l_2 = 200</math> м наматалось <math>N_2 = 500</math> слоёв (см. рисунок).</p>	44	3
 <p>Каков внутренний радиус <math>r</math> бобины, на которую наматывается изоленда? Ответ приведите в мм, округлив до целого.</p>			
2	Условие ниже	66	3

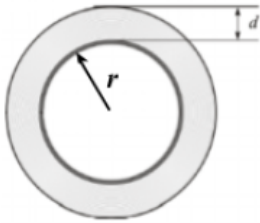


## ШКОЛА ЦЕНТРА ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МАСТЕРСТВА

129272, Москва, Олимпийский проспект, д.11 стр.1. ИНН 9702004203, ОГРН 1197700011640,

КПП 770201001

эл. почта: info@school-cpm.ru тел: +7(495)118-36-62



Какова средняя толщина  $\Delta d$  одного слоя изоляции. Ответ приведите в микрометрах (мкм), округлив до целого.

3	Автобус едет от одной остановки до другой со средней скоростью $V_1 = 60$ км/ч. На середине пути есть железнодорожный переезд, на котором в этот раз ему пришлось простоять $\tau = 5$ мин. Чтобы прийти вовремя по расписанию, водителю автобуса пришлось увеличить среднюю скорость движения автобуса на втором участке пути до $V_2 = 80$ км/ч. Каково общее время движения автобуса в пути от одной остановки до другой без задержек на переезде? Ответ приведите в минутах, округлив до целого.	40	3
4	Каково расстояние от одной остановки до другой? Ответ приведите в километрах, округлив до целых.	40	3
5	На рисунке показан график зависимости скорости автомобиля $V$ (в метрах в секунду) от пройденного им пути $S$ (в километрах). Какой путь автомобиль прошел за первые 7 минут своего движения? Ответ приведите в километрах, округлив до десятых.	6,7	3

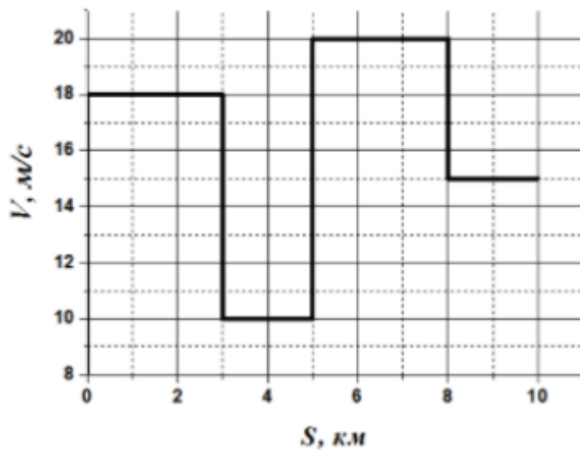


## ШКОЛА ЦЕНТРА ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МАСТЕРСТВА

129272, Москва, Олимпийский проспект, д.11 стр.1. ИНН 9702004203, ОГРН 1197700011640,

КПП 770201001

эл. почта: info@school-cpm.ru тел: +7(495)118-36-62



6	Какова средняя путевая скорость автомобиля на отрезке от 2 км до 9 км? Ответ приведите в метрах в секунду, округлив до целых.	15	3
7	В аэропорту Сингапура турист, находясь на горизонтально движущемся эскалаторе и двигаясь по нему пешком по ходу движения эскалатора, обгоняет колонну пионеров, идущих по земле параллельным курсом в том же направлении за $t_1 = 30$ с. Однако, вспомнив, что он забыл что-то в дьюти-фри, турист становится на эскалатор, идущий в обратном направлении, и обгоняет ту же колонну пионеров уже за $t_2 = 10$ с. Считая скорость пионеров относительно земли постоянной $v = 5$ км/ч, определите длину колонны $l$ пионеров. Ответ приведите в метрах, округлив до целых.	83	3
8	По условиям предыдущей задачи определите скорость $v$ эскалатора. Ответ приведите в км/ч, округлив до десятых.	2,5	3
9	Согласно известной поговорке считается, что «кашу маслом не испортить», однако эксперимент показывает, что при добавлении масла в пропорции по массе 1:9 (1 порция масла и 9 каши) вкус каши	1076	3



## ШКОЛА ЦЕНТРА ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МАСТЕРСТВА

129272, Москва, Олимпийский проспект, д.11 стр.1. ИНН 9702004203, ОГРН 1197700011640,

КПП 770201001 эл. почта: info@school-cpm.ru тел: +7(495)118-36-62

	сильно меняется в худшую сторону. Плотность каши без масла $\rho_1 = 1,10$ г/см <sup>3</sup> , а плотность сливочного масла $\rho_2 = 0,9$ г/см <sup>3</sup> . Чему равна плотность такой каши с маслом? Ответ приведите в кг/м <sup>3</sup> , округлив до целых.		
10	На сколько процентов отличается плотность такой каши с маслом от каши без масла? Ответ приведите в %, округлив до целых.	2	3

### Математика

№	Условие	Ответ	Балл
1	Из пункта А в пункт В выехал велосипедист. Одновременно из В в А по той же дороге выехал мотоциклист. Через 30 минут велосипедисту оставалось проехать 3 км до середины пути; мотоциклист же через 20 минут после начала движения уже отъехал от середины пути 2 км. Через какое время после начала движения произошла встреча велосипедиста с мотоциклистом? Ответ дайте в минутах.	24	2
2	График линейной функции пересекает оси координат в некоторых точках с положительными координатами по этим осям. Свободный член функции увеличили на 20%. На сколько процентов изменилась площадь треугольника, ограниченного этим графиком и осями координат? (В ответ запишите только число процентов, без символа «%»).	44	3
3	Известно, что $a + \frac{1}{a} = 3$ . Найдите $a^4 + \frac{1}{a^4}$ .	47	2
4	Числа 2146, 1991 и 1805 дают одинаковые остатки при делении на натуральное число, большее 1. Найдите это число.	41	2
5	Какой максимальный наибольший общий делитель может быть у чисел $5n + 8$ и $9n - 4$ при натуральном $n$ ?	92	2
6	Какое наибольшее количество различных простых чисел можно выписать в ряд так, чтобы сумма любых четырёх	7	3



## ШКОЛА ЦЕНТРА ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МАСТЕРСТВА

129272, Москва, Олимпийский проспект, д.11 стр.1. ИНН 9702004203, ОГРН 1197700011640,

КПП 770201001

эл. почта: info@school-cpm.ru тел: +7(495)118-36-62

	подряд идущих чисел также оказалась простым числом?		
7	Треугольник ABC — равнобедренный ( $AB = BC$ ). Отрезок AM делит его на два равнобедренных треугольника с основаниями AB и MC. Найдите $\angle B$ треугольника ABC (в градусах).	36	3
8	Найдите $\angle B$ треугольника ABC (в градусах), если его сторона BC в два раза длиннее медианы BM, а угол $\angle ABM$ равен $38^\circ$ .	142	2
9	В выпуклом шестиугольнике с углами в $120^\circ$ четыре подряд идущие стороны равны 3, 12, 4 и 9. Найдите периметр шестиугольника.	44	4
10	Сколько квадратов со сторонами по линиям сетки можно нарисовать на доске $8 \times 8$ ?	204	2
11	Сколькими способами можно составить команду из 1 вратаря, 4 защитников, 4 полузащитников и 2 нападающих, если в клубе 3 вратаря, 7 защитников, 6 полузащитников и 3 нападающих?	4725	2
12	Сколько трёхзначных чисел, в десятичной записи которых нет тройки, делятся на 3?	216	3

9 класс

Физика

№	Условие	Ответ	Балл
1	Пионер сделал из картона икосаэдр с ребром $a = 10$ см. Поверхностная плотность картона, который он использовал, составляла $\mu = 320$ г/м <sup>2</sup> .	28	3

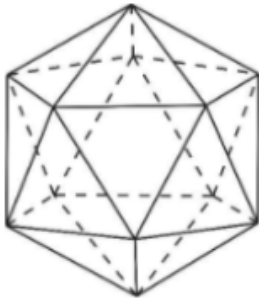


## ШКОЛА ЦЕНТРА ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МАСТЕРСТВА

129272, Москва, Олимпийский проспект, д.11 стр.1. ИНН 9702004203, ОГРН 1197700011640,

КПП 770201001

эл. почта: info@school-cpm.ru тел: +7(495)118-36-62



Какой массы  $m$  икосаэдр получился у пионера? Ответ выразить в граммах, округлив до целых.

2		1,1	3
<p>Какого диаметра <math>d</math> медную проволоку нужно использовать, чтобы спаять из неё проволочный каркас икосаэдра тех же размеров и той же массы? Масса припоя в одном узле составляет <math>\Delta m = 0,2</math> г. Плотность меди <math>\rho = 8,92</math> г/см<sup>3</sup>. Ответ выразить в миллиметрах (мм), округлив до десятых</p>			
3	<p>На концах лёгкой однородной спицы длиной <math>l = 1</math> м расположены маленькие точечные гусеницы, массы которых равны <math>m_1 = 1</math> г и <math>m_2 = 1,5</math> г. К середине спицы прикреплен длинная нить, другим концом прикрепленная к потолку. В некоторый момент гусеницы поползли навстречу друг другу со скоростями <math>V_1 = 1</math> см/с и <math>V_2 = 1,5</math> см/с. Через какое время спица может расположиться горизонтально? Ответ приведите в секундах, округлив до целого.</p>	20	3
4	<p>На каком расстоянии от центра спицы будет находиться в этот момент времени гусеница массой <math>m_2</math>? Ответ приведите в сантиметрах, округлив до целых.</p>	20	3
5	<p>Айсберг с алюминиевым снарядом внутри плавёт по воде так, что под водой находится некоторая часть его объема. После того, как растаяло <math>\beta_1 = 50\%</math> льда, айсберг погрузился под воду полностью. Плотность воды <math>\rho_1 = 1000</math> кг/м<sup>3</sup>, плотность льда <math>\rho_2 = 900</math> кг/м<sup>3</sup>, плотность алюминия <math>\rho_3 = 2700</math> кг/м<sup>3</sup>.</p>	4,9	3



## ШКОЛА ЦЕНТРА ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МАСТЕРСТВА

129272, Москва, Олимпийский проспект, д.11 стр.1. ИНН 9702004203, ОГРН 1197700011640,

КПП 770201001

эл. почта: info@school-cpm.ru тел: +7(495)118-36-62

<p>Какая часть <math>V_1</math> объема всего тела находилась вначале над поверхностью? Ответ приведите в процентах, округлив до десятых</p>			
6			3
<p>Какая часть <math>V_2</math> объема всего тела останется над поверхностью, если бы растаяло только <math>\beta_2=25\%</math> льда? Ответ приведите в процентах, округлив до десятых</p>			
7	<p>Экспериментатор Баг решил приготовить себе ужин. В связи с этим он налил воды в кастрюлю, бросил туда полпачки сосисок и поставил её нагреваться на электрическую плиту. Через <math>\tau_1 = 1</math> мин вода в кастрюле нагрелась на <math>\Delta t_1 = 10^\circ\text{C}</math>. Но, вспомнив, что вскорости должен прийти теоретик Глюк, и его тоже неплохо было бы угостить, он взял другую такую же кастрюлю, опять налил такое же количество воды и положил туда уже целую пачку сосисок. В результате содержимое нагрелось за <math>\tau_2 = 2</math> мин на <math>\Delta t_2 = 15^\circ\text{C}</math>.</p>	15	3
<p>На сколько градусов нагреется за время <math>\tau_3 = 1</math> мин то же самое количество воды, но уже без всяких сосисок? Во всех трех процессах кипения воды не происходит. Считать, что вся тепловая мощность подводится к кастрюле с содержимым. Пачки сосисок одинаковые. Ответ приведите в градусах, округлив до целого</p>			
8		30	3
<p>На сколько градусов нагреется за время <math>\tau_3 = 1</math> мин то же самое количество воды, в которую положили <u>полпачки</u> сосисок, если мощность нагрева увеличить вдвое? Во всех процессах кипения воды не происходит. Считать, что вся тепловая мощность подводится к кастрюле с содержимым. Пачки сосисок одинаковые. Ответ приведите в градусах, округлив до целого</p>			
9	<p>Длина вагонов пассажирского поезда <math>l_1 = 25</math> м, длина крытых вагонов товарного состава <math>l_2 = 16</math> м, длина железнодорожного рельса <math>l = 12,5</math> м. Если пассажирский поезд едет с некоторой</p>	1	3



## ШКОЛА ЦЕНТРА ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МАСТЕРСТВА

129272, Москва, Олимпийский проспект, д.11 стр.1. ИНН 9702004203, ОГРН 1197700011640,

КПП 770201001 эл. почта: info@school-cpm.ru тел: +7(495)118-36-62

	<p>скоростью, то перестук колёс на стыке рельс слышится пассажиру поезда с <math>f_1 = 2</math> раза в секунду, а время обгона вагона товарного поезда вагоном пассажирского поезда, следующего в попутном направлении, составляет <math>\tau = 3,28</math> с. Сколько раз в секунду <math>f_2</math> будет слышаться перестук колес товарного поезда на стыке рельс машинисту товарного поезда? Ответ приведите в размах в секунду, округлив до целых.</p>		
10	<p>За какое время <math>t</math> мимо машиниста товарного поезда проносится вагон пассажирского поезда, идущего встречным курсом? Ответ приведите в секундах, округлив до сотых.</p>	0,43	3

### Математика

№	Условие	Ответ	Балл
1	<p>Из пункта А в пункт В выехал велосипедист. Одновременно из В в А по той же дороге выехал мотоциклист. Через 30 минут велосипедисту оставалось проехать 3 км до середины пути; мотоциклист же через 20 минут после начала движения уже отъехал от середины пути 2 км. Через какое время после начала движения произошла встреча велосипедиста с мотоциклистом? Ответ дайте в минутах.</p>	24	2
2	<p>Известно, что <math>a + \frac{1}{a} = 3</math>. Найдите <math>a^4 + \frac{1}{a^4}</math>.</p>	47	2
3	Условие ниже	9	4
<p>Четырёхугольник <math>ABCD</math> вписан в окружность, <math>M</math> – точка пересечения его диагоналей, <math>O_1</math> и <math>O_2</math> – центры вписанных окружностей треугольников <math>ABM</math> и <math>CMD</math> соответственно, <math>K</math> – середина дуги <math>AD</math>, не содержащей точек <math>B</math> и <math>C</math>, <math>\angle O_1KO_2 = 60^\circ</math>, <math>KO_1 = 10</math>. Найдите <math>O_1O_2</math>.</p>			
4	<p>Числа 2146, 1991 и 1805 дают одинаковые остатки при делении на натуральное число, большее 1. Найдите это число.</p>	41	2





## ШКОЛА ЦЕНТРА ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МАСТЕРСТВА

129272, Москва, Олимпийский проспект, д.11 стр.1. ИНН 9702004203, ОГРН 1197700011640,

КПП 770201001

эл. почта: info@school-cpm.ru тел: +7(495)118-36-62

5	Какой максимальный наибольший общий делитель может быть у чисел $5n + 8$ и $9n - 4$ при натуральном $n$ ?	92	2
6	Какое наибольшее количество различных простых чисел можно выписать в ряд так, чтобы сумма любых четырёх подряд идущих чисел также оказалась простым числом?	7	3
7	Условие ниже	10	2
<p>Четырёхугольник <math>ABCD</math> вписан в окружность, <math>M</math> – точка пересечения его диагоналей, <math>O_1</math> и <math>O_2</math> – центры вписанных окружностей треугольников <math>ABM</math> и <math>CMD</math> соответственно, <math>K</math> – середина дуги <math>AD</math>, не содержащей точек <math>B</math> и <math>C</math>, <math>\angle O_1KO_2 = 60^\circ</math>, <math>KO_1 = 10</math>. Найдите <math>O_1O_2</math>.</p>			
8	Найдите $\angle B$ треугольника $ABC$ (в градусах), если его сторона $BC$ в два раза длиннее медианы $BM$ , а угол $\angle ABM$ равен $38^\circ$ .	142	2
9	В выпуклом шестиугольнике с углами в $120^\circ$ четыре подряд идущие стороны равны 3, 12, 4 и 9. Найдите периметр шестиугольника.	44	4
10	Сколько квадратов со сторонами по линиям сетки можно нарисовать на доске $8 \times 8$ ?	204	2
11	Сколькими способами можно составить команду из 1 вратаря, 4 защитников, 4 полузащитников и 2 нападающих, если в клубе 3 вратаря, 7 защитников, 6 полузащитников и 3 нападающих?	4725	2
12	Сколько трёхзначных чисел, в десятичной записи которых нет тройки, делятся на 3?	216	3