



**Демонстрация заданий вступительных испытаний по физико-математическому профилю**

**8 класс**

Экзамен включает в себя разделы: физика, математика.

Длительность экзамена: 90 минут физика (20 баллов), 120 минут математика (30 баллов),

Общее время экзаменов: 210 минут.

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

Максимальное количество баллов за всё вступительное испытание – 60 баллов.

**Физика**

**Задача 1**

Автомобиль треть пути двигался по лесной дороге со скоростью  $v_1 = 20$  км/ч и две трети пути по шоссе со скоростью  $v_2 = 60$  км/ч.

1. Найдите среднюю скорость автомобиля на всём пути. Ответ приведите в км/ч, округлив до целых (**2 балла**).
2. Во сколько раз время движения на первой половине пути больше времени движения на второй половине пути. Ответ приведите в размах, округлив до десятых (**2 балла**).

**Ответы:**

1.  $v_{cp} = \frac{3v_1v_2}{v_1+2v_2} = 36$  (км/ч).
2.  $\frac{v_1}{v_2} = \frac{v_1+2v_2}{3v_1} \approx 2,3$

**Задача 2**

Смешали две жидкости:  $V_1 = 2$  л с плотностью  $\rho_1 = 800$  кг/м<sup>3</sup> и  $V_2 = 3$  л с плотностью  $\rho_2 = 1200$  кг/м<sup>3</sup>.

1. Найдите плотность смеси  $\rho$ , если изменением объёма при смешивании пренебречь. Ответ приведите в  $\frac{г}{см^3}$ , округлив до сотых (**2 балла**).
2. Какова будет средняя плотность раствора, если взять 1 кг уже получившегося в п.1 и добавитк нему 1 кг воды плотностью  $\rho_3 = 1000$  кг/м<sup>3</sup>. Ответ приведите в  $\frac{г}{см^3}$ , округлив до сотых (**2 балла**).



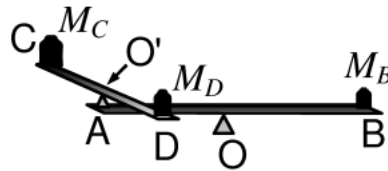
Ответы:

1.  $\rho_{cp} = \frac{\rho_1 \rho_1 + \rho_2 \rho_2}{\rho_1 + 2\rho_2} \approx 1,04 \left(\frac{г}{см^3}\right)$
2.  $1,02 \left(\frac{г}{см^3}\right)$

### Задача 3

Рычаг АВ длиной  $l=1$  м имеет точку опоры О. На его конце А разместили опору О' второго рычага CD той же длины (см. рис). В точки В, С, D поместили грузики массами  $M_B=10$  кг,  $M_C=5$  кг,  $M_D=15$  кг. Найдите расстояния:

1. ОА (1 балл)
2. ОВ (1 балл)
3. СО' (1 балл)
4. DO' (1 балл)



если система находится в равновесии. Массами обоих рычагов пренебречь. Ответы приведите в см, округлив до целых.

Ответы:

1. ОА = 33 см
2. ОВ = 67 см
3. СО' = 75 см
4. DO' = 25 см



#### Задача 4

Кастрюля емкостью  $V_1=2$  л доверху наполнена водой. В нее аккуратно помещают тело объемом  $V_2=0,6$  л и массой  $m_2=0,5$  кг. Плотность воды  $\rho_1=1000$  кг/м<sup>3</sup>. Ускорение свободного падения принять равным  $g=10$  м/с<sup>2</sup>.

1. Сколько воды вытечет из кастрюли? Ответ приведите в л, округлив до десятых (**2 балла**).
2. Найти отношение объёма оставшейся воды в кастрюле к объёму надводной части тела. Ответ приведите в разах, округлив до десятых (**2 балла**).

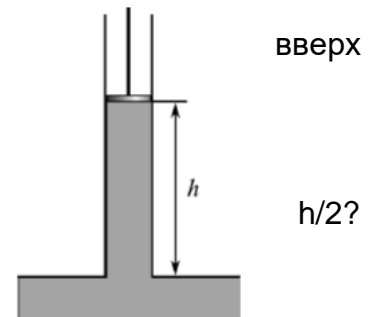
#### Ответы:

1. 0,5 л.
2. 3,0

#### Задача 5

Площадь поперечного сечения трубки насоса  $4$  см<sup>2</sup>, атмосферное давление  $760$  мм ртутного столба, плотность ртути  $\rho = 13,6$  г/см<sup>3</sup>. Ускорение свободного падения  $g=10$  м/с<sup>2</sup>.

1. С какой минимальной силой нужно медленно тянуть поршень насоса для того, чтобы поднять ртуть на высоту  $h = 50$  см? Ответ приведите в Н, округлив до десятых (**2 балла**).
2. Какое давление будет в трубке со ртутью на высоте  $h/2$ ? Ответ приведите в мм. рт.ст., округлив до целых (**2 балла**).



#### Ответы:

1. 27,2 Н
2. 510 мм.рт.ст.



## 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.	31	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 подряд идущих чисел также оказалась простым числом?	7	3
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 $\angle ABM$	142	2



	равен $38^\circ$ .		
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