



Демоверсия заданий вступительных испытаний по физическому 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 разах, 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/м³ и $V_2 = 3$ л с плотностью $\rho_2 = 1200$ кг/м³.

1. Найдите плотность смеси ρ , 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 добавить к нему 1 кг воды плотностью $\rho_3 = 1000$ кг/м³. Ответ приведите в $\frac{г}{см^3}$, округлив до сотых (**2 балла**).



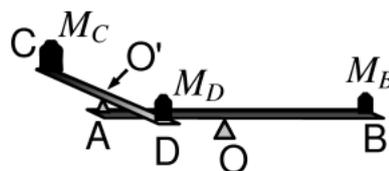
Ответы:

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. AO = 33 см
2. OB= 67 см
3. CO'=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/м³. Ускорение свободного падения принять равным $g=10$ м/с².

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**).

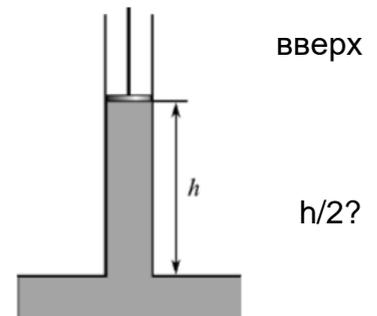
Ответы:

1. 0,5 л.
2. 3,0

Задача 5

Площадь поперечного сечения трубки насоса 4 см², атмосферное давление 760 мм ртутного столба, плотность ртути $\rho = 13,6$ г/см³. Ускорение свободного падения $g=10$ м/с².

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° .		
9	В выпуклом шестиугольнике с углами в 120° 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 8×8 ?	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