

**Задания для обучающихся****Время выполнения заданий – 180 минут****Максимальное количество баллов – 40**

**Задача 1 (10 баллов).** Семиклассники побывали на экскурсии в Царскосельском лицее и возвращались в Санкт-Петербург на автобусе, который ехал со скоростью  $v_1 = 60$  км/ч. Пошёл дождь, и водитель снизил скорость до  $v_2 = 50$  км/ч. Когда дождь прекратился, до города оставалось ещё проехать путь  $l = 20$  км. Автобус поехал со скоростью  $v_3 = 65$  км/ч и подъехал к школе в Санкт-Петербурге в точно запланированное время. Сколько минут шёл дождь? Определить среднюю скорость автобуса, если в пути не делалось остановок.

**Задача 2 (10 баллов).** Древнегреческий ученый Архимед из сицилийского города Сиракузы установил, что тело будет плавать на поверхности жидкости, если его средняя плотность  $\rho_{\text{ср}}$  (отношение массы тела  $m$  к его объёму  $V$ ) меньше, чем у этой жидкости. Определите, утонет ли в воде полый алюминиевый кубик со стороной  $a = 10$  см и толщиной стенок  $b = 1$  см? (для этого найдите его среднюю плотность). Плотность алюминия  $\rho_{\text{а}} = 2700$  кг/м<sup>3</sup>, а воды  $\rho_{\text{в}} = 1000$  кг/м<sup>3</sup>.

**Задача 3 (10 баллов).** Перед запуском на стартовой площадке двигатель ракеты заправляют двухкомпонентным топливом – заливают окислитель и горючее. Причём, если в топливный бак загружать только окислитель, то он заполнится за 45 минут, а если горючее, то заполнение произойдёт за 30 минут. Какое время (в минутах) потребуется для одновременной заправки бака ракеты сразу двумя компонентами топлива?

**Задача 4 (10 баллов).** Школьник Паша после уроков отправился к маме на работу в научный центр. Его мама в это время проводила сложный эксперимент и, чтобы Паша приобщался к научной деятельности, дала ему важное задание: сделать расчеты по уже полученным данным скоростей молекул двух газов при различных температурах.

Кислород							
$t, ^\circ\text{C}$	- 75	- 50	- 25	0	25	50	75
$v_1, \text{м/с}$	380	400	439	432	480	505	517
$v_2, \text{м/с}$	410	383	390	421	455	450	500
$v_3, \text{м/с}$	422	469	441	471	473	476	481
$v_4, \text{м/с}$	368	431	428	409	431	459	523
$v_5, \text{м/с}$	437	394	405	488	480	495	473
$v_6, \text{м/с}$	353	440	396	458	513	512	504
$v_7, \text{м/с}$	390	371	490	511	505	524	540
$v_8, \text{м/с}$	344	457	484	462	529	550	559
$v_9, \text{м/с}$	400	409	475	499	447	488	536
$v_{10}, \text{м/с}$	446	446	452	449	487	541	567

Криптон							
$t, ^\circ\text{C}$	- 75	- 50	- 25	0	25	50	75
$v_1, \text{м/с}$	240	205	271	269	255	299	325
$v_2, \text{м/с}$	200	223	239	264	290	334	272
$v_3, \text{м/с}$	228	260	226	238	263	327	304
$v_4, \text{м/с}$	215	256	258	284	276	321	286
$v_5, \text{м/с}$	201	297	270	306	301	267	318
$v_6, \text{м/с}$	290	264	324	253	345	274	346
$v_7, \text{м/с}$	250	238	311	301	299	353	325
$v_8, \text{м/с}$	262	315	279	317	324	346	378
$v_9, \text{м/с}$	289	260	292	286	310	293	332
$v_{10}, \text{м/с}$	275	282	280	332	337	286	364

По экспериментальным данным требуется вычислить средние арифметические скорости молекул газов для каждой температуры, построить графики зависимости скорости молекул от температуры для каждого из газов, а также сравнить эти графики (написать, чем они похожи, а чем отличаются).