

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ
(МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП)

возрастная группа (11 класс)

Уважаемый участник олимпиады!

Вам предстоит выполнить теоретические и псевдоэкспериментальные задания.

Время выполнения заданий – **230** минут.

Выполнение заданий целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте;
- не забывайте переносить решения в чистовик, черновики не проверяются;
- решение каждой задачи начинайте с новой страницы;
- задача считается решенной, если в ней приведено полное доказательство или обоснование ответа (за исключением случаев, когда в условии написано, что требуется привести только ответ);
- после выполнения заданий еще раз удостоверьтесь в правильности записанных ответов и решений.

Решение каждой задачи оценивается целым числом баллов от 0 до 10.

Итог подводится по сумме баллов, набранных участником.

Убедитесь, что у Вас есть линейка и Вам выдали Приложения 1 и 2

(или Приложение 1 и лист миллиметровой бумаги

вместо Приложения 2).

Приложения 1 и 2 сдаются вместе с решениями.

ЗАДАНИЕ 1.

Судно, двигаясь из точки A на постоянной скорости v_0 , преодолело два течения, но его курс отклонился. Капитан был опытен, и отклонение BC от курса было минимальным. На рисунке 1 изображено движение судна. Определите собственную скорость судна v_0 , если на переправу было затрачено $t = 50$ мин. На рисунке указан масштаб.

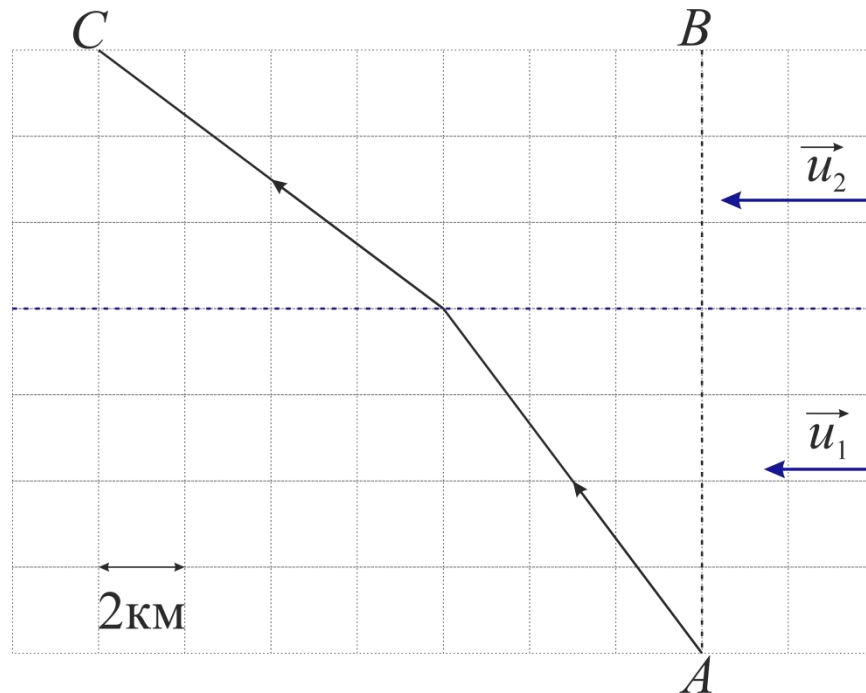


Рис. 1

Максимальный балл – 10

ЗАДАНИЕ 2.

Тело, имея постоянную силу тяги, не зависящую от направления движения, может лететь равномерно вверх со скоростью v_1 , а вниз – со скоростью v_2 . Считая силу сопротивления воздуха пропорциональной скорости тела, определите максимальную скорость его полета под углом α к горизонту.

Максимальный балл – 10

ЗАДАНИЕ 3.

При тестировании уменьшенной модели аэростата в специальной аэродинамической установке, ее обдували со скоростью $v = 300 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ стационарным потоком воздуха. В точке O (рис. 2) скорость потока становится настолько малой, что по сравнению с v ее можно принять равной нулю. Считая систему замкнутой, воздух двухатомным газом и его молярную массу равной $M = 29 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$, найдите температуру воздуха около точки O , если температура внутри установки вдали от модели равна $T_1 = 300 \text{ К}$.

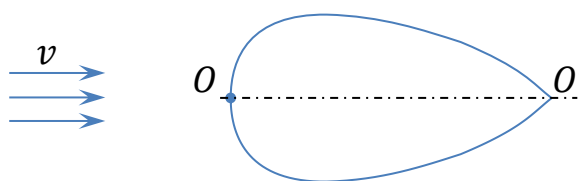


Рис. 2

Максимальный балл – 10

ЗАДАНИЕ 4.

Оборудование: линейка, Приложение 1.

Восстановите положение линзы и ее главных фокусов по предмету AB и его изображению $A'B'$ (рисунок в **Приложении 1**). Определите, с помощью, какой линзы получено изображение. **Бланк Приложения 1** сдается вместе с **работой**. Пользоваться линейкой для измерений **ЗАПРЕЩЕНО**, она используется только для построений.

Максимальный балл – 10

ЗАДАНИЕ 5.

Оборудование: линейка, Приложение 2 (или лист миллиметровой бумаги вместо Приложения 2).

Экспериментатор проводил исследование зависимости сопротивления проводника от температуры. Термометр в лаборатории показывал $t_0 = 20^\circ\text{C}$. Нагревая проводник, экспериментатор заносил измеренные значения температуры t_n и соответствующие значения сопротивления проводника R_n в таблицу 1.

Таблица 1.

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$t_n, ^\circ\text{C}$	24,3	26,9	29,3	31,1	33,1	35,5	37,7	40,2	42,4
$R_n, \text{Ом}$	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1,00

Известно, что сопротивление проводника зависит от температуры следующим образом

$$R = R_0(1 + \alpha\Delta T),$$

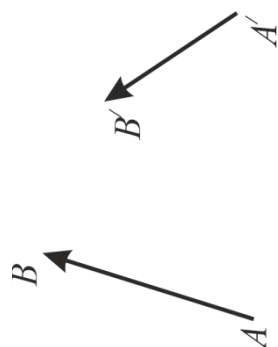
где $\Delta T = T_n - T_0$ (по шкале Кельвина), R_0 – сопротивление проводника до нагревания при температуре t_0 , α – температурный коэффициент сопротивления материала.

Представьте описанную зависимость графически. Определите сопротивление проводника до нагревания и температурный коэффициент сопротивления материала проводника с учетом погрешностей.

Считать погрешность термометра равной единице последнего измеряемого разряда, погрешность омметра - 1% от измеренного значения.

В **Приложении 2** представлена миллиметровая бумага для построений. **Приложение 2 (или миллиметровая бумага) сдается вместе с решением задачи.**

Максимальный балл – 10



Сдается вместе с решением!