

Межрегиональная олимпиада школьников
«Будущие исследователи – будущее науки»
2017-2018уч.г.

г.Саров, Нижегородская область

Физика
Отборочный тур

11 класс

Решения и ответы необходимо набрать в редакторе **Word**,
затем распечатать, **подписать каждую страницу**,
после чего отсканировать в **ОДИН файл формата PDF**
и прислать полученный **PDF-файл вместе с заявкой и тезисами**
исследовательской работы
по электронной почте **kh.read@expd.vniief.ru** до **15 ноября 2017 года**

1. Феррари, Мерседес и Жигули движутся с постоянными скоростями по прямой дороге. Когда Мерседес и Жигули находились в одной точке, Феррари был на расстоянии S позади. Когда Феррари догнал Жигули, Мерседес был впереди них на расстоянии $2S/3$. На каком расстоянии позади Феррари и Мерседеса окажутся Жигули в тот момент, когда Феррари догонит Мерседес? (25 баллов)
2. Однородно заряженную пластинку с площадью S помещают во внешнее электрическое поле, перпендикулярное пластинке. В результате с одной стороны от пластинки возникло электрическое поле с напряженностью E , с другой - $2E$, причем векторы напряженностей направлены от пластинки. Найти силу, которая действует на пластинку со стороны внешнего поля. (25 баллов)
3. Тепловой насос, работающий по обратному циклу Карно, передает тепло от холодильника с водой при температуре $t_1 = 0^\circ \text{C}$ нагревателю с водой при температуре $t_2 = 100^\circ \text{C}$. Сколько воды нужно заморозить в холодильнике, чтобы превратить в пар $m = 1$ кг воды в нагревателе? Удельная теплота плавления льда - $\lambda = 3,4 \cdot 10^5$ Дж/кг, удельная теплота парообразования воды - $r = 2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг. (25 баллов)
4. Тело аккуратно положили на длинную наклонную плоскость с углом наклона к горизонту α . Коэффициент трения между телом и плоскостью μ ($\mu > \text{tg } \alpha$). Затем плоскость стали двигать так, что она с большой частотой меняет свою скорость \vec{v} на противоположную $-\vec{v}$ (см. рисунок). Найти установившуюся скорость движения тела. (25 баллов)

