

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

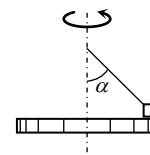
г.Саров, Нижегородская область

Физика  
Отборочный тур

9 класс

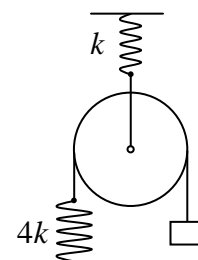
Решения и ответы необходимо набрать в редакторе **Word**,  
затем распечатать, **подписать каждую страницу**,  
после чего отсканировать в **ОДИН** файл формата **PDF**  
и прислать полученный **PDF-файл вместе с заявкой и тезисами**  
**исследовательской работы**  
по электронной почте **kh.read@expd.vniief.ru**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

1. На краю горизонтального диска находится тело массой  $m$ , привязанное нитью длиной  $l$  к оси диска. Нить составляет угол  $\alpha$  с осью диска. Диск вращается вокруг своей оси, при этом тело вращается вместе с ним. При какой угловой скорости тело оторвется от диска? (25 баллов)



2. 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)

3. Через блок, прикрепленный к потолку с помощью пружины, перебросили веревку. К одному концу веревки прикрепили тело массой  $m$ , к другому пружину, второй конец которой закреплен на полу (см. рисунок). Коэффициенты жесткости пружин  $k$  и  $4k$  (см. рисунок). На сколько переместится тело по сравнению с положением, когда пружины не деформированы? (25 баллов)



4. Вдоль дороги на равных расстояниях стоят столбы линии электропередачи. Машина, стоявшая около одного из столбов (условно – первого), начинает двигаться с постоянным ускорением. Известно, расстояние между пятым и шестым столбом машина проходит за время  $\Delta t$ . За какое время машина пройдет от шестого до седьмого столба? (25 баллов)

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

*г.Саров, Нижегородская область*

**Физика**  
**Отборочный тур**

**10 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?
2. В сосуде находятся два двухатомных газа А и В, взятые в равном количестве вещества под давлением  $p$ . Происходит химическая реакция с образованием газообразного соединения  $A_2B$ . Какое давление будет в сосуде при той же температуре, если в реакцию вступило максимально возможное количество молекул газов А и В?
3. Вдоль дороги на равных расстояниях стоят столбы линии электропередачи. Машина, стоявшая около одного из столбов (условно – первого), начинает двигаться с постоянным ускорением. Известно, расстояние между пятым и шестым столбом машина проходит за время  $\Delta t$ . За какое время машина пройдет от шестого до седьмого столба?
4. Граната, имевшая кинетическую энергию  $E$ , разбивается на два одинаковых осколка. Энергия взрыва (суммарная кинетическая энергия осколков в системе отсчета, связанной с гранатой) равна  $E/3$ . Найти максимальный угол между скоростью осколков и скоростью гранаты до взрыва.

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  $\alpha$ . Коэффициент трения между телом и плоскостью  $\mu$  ( $\mu > \text{tg } \alpha$ ). 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)

