**Районная олимпиада (2019 г.)**

***(10 класс)***

*Справочные данные: правило рычага , где и – силы, действующие на рычаг в положении равновесия, и – соответственно, их плечи; ускорение свободного падения ; универсальная газовая постоянная ; нормальное атмосферное давление ; .*

*Разрешается пользоваться инженерным калькулятором .*

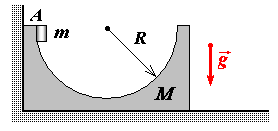
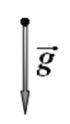
1. **«Мощная артиллерия»** Звук от разрыва снаряда, выпущенного из орудия под углом к горизонтальной поверхности, пришел в точку выстрела через промежуток времени . Найдите время полёта снаряда, если скорость звука в воздухе . Сопротивлением воздуха пренебречь.
2. **«Подвижная чаша»** На гладкой горизонтальной плоскости около вертикальной стены стоит подвижная чаша массы с полусферическим гладким вырезом радиуса (рис. 1). Из верхней точки внутри чаши без начальной скорости соскальзывает небольшая шайба массы . Определите максимальную высоту , на которую поднимется шайба внутри чаши, а также максимальные скорости шайбы и чаши в процессе дальнейшего движения системы. Рис. 1
3. **«Тригонометрия – раздел физики!»** Небольшой шарик массой , подвешенный на легкой нерастяжимой нити , положен на неподвижную гладкую наклонную плоскость, образующую угол с горизонтом (рис. 2). При этом нить образует угол с вертикалью. Найдите силу реакции и силу натяжения нити , действующие в системе при равновесии шарика, двумя способами: а) используя правило сил; б) используя правило моментов сил (правило рычага); в) с помощью полученных результатов докажите тригонометрическое тождество ; г) по полученным формулам проведите расчет и при , , .

Рис. 3



*m*

Рис. 2

1. **«Сильная точка»** На рисунке 3 изображен в относительных единицах процесс , проводимый с идеальным газом в количестве . Известно, что процесс является дугой окружности с центром в точке . Найдите начальное давление идеального газа, а также его максимальное давление в данном процессе. Укажите точку на графике, в которой оно достигается. Укажите также точку на графике, в которой давление газа равно начальному давлению в точке . ( , )
2. **«Упругая перегородка»** Замкнутый сосуд с идеальным газом в форме прямоугольного параллелепипеда длиной , шириной и высотой перекрыт посередине тонкой подвижной перегородкой, которая может свободно перемещаться внутри сосуда без трения (рис. 4). В правую половину сосуда через отверстие вверху медленно наливают жидкость плотности . Какой объем жидкости можно налить в сосуд, если атмосферное давление равно , а температура газа остаётся постоянной?

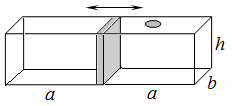


Рис. 4