**Районная олимпиада (2020 г.)**

***(10 класс)***

*Справочные данные: ускорение свободного падения ; универсальная газовая постоянная ;* *плотность воды*  *.*

*Разрешается пользоваться инженерным калькулятором .*

Рис. 1

1. **«Нормальный бросок»** Камешек брошен с начальной скоростью под углом к горизонту с достаточно высокой башни (Рис. 1). Через какой промежуток времени мгновенная скорость камешка при полёте станет перпендикулярной (нормальна) его начальной скорости ()? Чему будет равен модуль перемещения камешка в этот момент времени? Сопротивлением воздуха пренебречь.
2. **«Встречные пули»** В деревянный брусок массы , покоящийся на горизонтальной поверхности (Рис. 2), с некоторым временным интервалом попадают две одинаковые пули массой каждая, летящие навстречу друг другу с одинаковыми по модулю горизонтальными скоростями . В случае гладкой поверхности ( смещение бруска после попадания пуль составило . Найдите смещение бруска после попадания пуль в случае поверхности с коэффициентом трения . Временем застревания пули в бруске пренебречь.

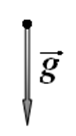
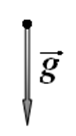
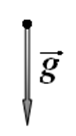


Рис. 2



*a)*

*б)*

Рис. 3

1. **«Трение по клину»** Треугольный клин с углом при основании лежит на гладком столе и упирается в вертикальную стенку (Рис. 3). Если на клин положить шайбу и сообщить ей некоторую скорость вверх вдоль клина (Рис. 2, а), то модуль силы давления клина на вертикальную стенку при этом будет равен . А если той же шайбе сообщить некоторую скорость вниз вдоль клина (Рис. 2, б), то модуль силы давления клина на вертикальную стенку станет равным . Найдите коэффициент трения шайбы о клин.

Рис. 4

1. **«Кто-то теряет…»** На рисунке 4 в безразмерных координатах изображена изотерма для идеального газа, взятого в количестве . Ось ординат на данном рисунке изображена, а ось абсцисс – нет. Восстановите положение оси абсцисс на рисунке 4. Найдите также температуру идеального газа в данном процессе, если значения размерных параметров по соответствующим осям на рисунке , .

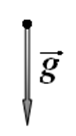


Рис. 5

1. **«Кубики Архимеда»** Три однородных кубика с рёбрами , и положили друг на друга и аккуратно опустили в воду. При плавании системы самый большой кубик полностью погрузился в воду, а два других оказались над водой (Рис. 5). Определите плотность материала кубиков, из которого они изготовлены. Будет ли плавание (равновесие) такой системы кубиков устойчивым?