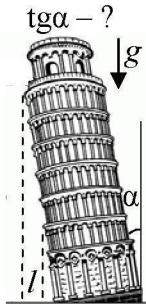


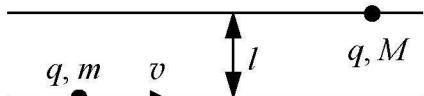
**Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО**  
**«Будущее Сибири»**  
**II (заключительный) этап, 2016–2017 учебный год**  
**Физика 10 класс**

1. Галилей бросил первый камень с вершины Пизанской башни, а второй — с одного из средних этажей. Он бросал камни с нулевой начальной скоростью и измерял время их падения на землю, которое для первого камня оказалось равным  $t_1$ , а для второго —  $t_2$ . Спустившись на землю, он измерил расстояние  $l$  между точками падения камней. Определите тангенс угла наклона Пизанской башни к вертикали. Ускорение свободного падения  $g$ . Влиянием воздуха пренебречь.



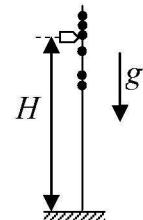
2. Монгольфьер (аэростат с нерастяжимой открытой снизу оболочкой, наполненной горячим воздухом) совершил горизонтальный полет при атмосферном давлении  $P_0$  и температуре  $T_0$ . В результате пересечения атмосферного фронта давление снаружи упало до  $P_1$ , а температура до  $T_1$ , и монгольфьер начал опускаться. До какой температуры нужно нагреть воздух в монгольфье, чтобы он перестал опускаться? Первоначально температура воздуха внутри аппарата была равна  $T$ .

3. Две бусинки, заряженные одинаковыми зарядами  $q$ , нанизаны на две параллельные спицы, расстояние между которыми равно  $l$ . Бусинки могут без трения перемещаться вдоль спиц. В сторону верхней покоящейся бусинки массы  $M$ , с большого расстояния запускается нижняя бусинка массы  $m$  с начальной скоростью  $v$ . Найти минимальную скорость  $v^*$ , которую следует сообщить нижней бусинке, чтобы она обогнала верхнюю бусинку, а также конечную скорость верхней бусинки после того, как бусинки вновь разлетятся на большое расстояние. Рассмотреть два случая а)  $v > v^*$  и б)  $v < v^*$ .



4. Автомобиль массы  $m$  начинает разгоняться с места таким образом, что его двигатель развивает постоянную полезную мощность  $P$ . Какая энергия выделится в виде тепла к тому времени, когда прекратится проскальзывание колёс? Считать, что все колёса автомобиля ведущие. Коэффициент трения колёс о дорогу  $\mu$ , ускорение свободного падения  $g$ . Колёса перестают проскальзывать одновременно.

5. С высоты  $H$  по вертикальной спице начинают отпускать одинаковые бусинки без начальной скорости. Последнюю бусинку отпустили с высоты  $H$ , когда первая опустилась на половину начальной высоты. Через какое время после отпуска последняя бусинка вернётся в начальную точку? Ускорение свободного падения  $g$ . Удары бусинок об пол и друг о друга считать упругими, размерами бусинок пренебречь. Трения между бусинками и спицей нет.



**Внимание!** Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

**Желаем успехов!**