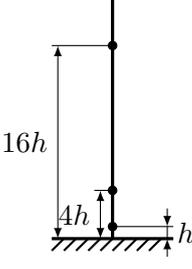
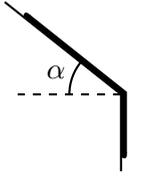
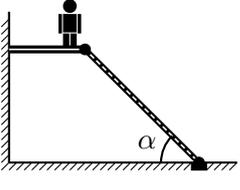


9 КЛАСС

1	<p>По вертикальной спице могут без трения скользить 3 одинаковые бусины (см. рис.). Бусины удерживают на высотах <math>h</math>, <math>4h</math> и <math>16h</math> от пола, затем одновременно отпускают. Сколько столкновений произойдёт в системе к моменту, когда верхняя бусина в первый раз вернётся в исходное положение? Следует учитывать столкновения бусин друг с другом и с полом. Все удары считать абсолютно упругими. Размером бусин пренебречь.</p> <p><i>Примечание:</i> при абсолютно упругом ударе тел одинаковой массы скорость первого тела после удара равна скорости второго тела до удара и наоборот.</p>	
2	<p>Гибкая и абсолютно гладкая однородная верёвка свисает с края наклонной плоскости с углом наклона <math>\alpha</math>. В начальный момент свисает треть её длины. Верёвку отпускают и она начинает соскальзывать. В какой точке верёвки сила натяжения максимальна сразу после того как ее отпустили? Найдите значение этой силы. Верёвка нерастяжимая, её масса <math>m</math>, ускорение свободного падения <math>g</math>.</p>	
3	<p>Ремонтная платформа одним концом упирается в вертикальную стену, а другим прикреплена с помощью шарнира к наклонной лестнице. К полу лестница так же прикреплена шарниром (см. рис.). Конструкцию удерживают так, чтобы платформа была горизонтальной, пока рабочий не заберётся по лестнице на самый верх. Где на платформе сможет затем стоять рабочий, чтобы конструкция не обрушилась? Его масса равна массе платформы, угол наклона лестницы <math>\alpha = 45^\circ</math>, а коэффициент трения стена-платформа <math>\mu = 0,6</math>. Массой лестницы и трением в шарнирах пренебречь.</p>	
4	<p>В теплоизолированной колбе находится 1 литр соленой воды, в которую погружен кусок льда массы 1 кг. Система находится в тепловом равновесии, массовая доля соли в воде равна 3%. В колбу доливают 1 литр пресной воды температуры <math>0^\circ\text{C}</math>. На сколько изменится масса льда, когда наступит новое равновесие? Соленая вода замерзает при температуре ниже <math>0^\circ\text{C}</math>, при этом образуется пресный лед. Температуру замерзания можно найти по формуле <math>T_3 = -\alpha \cdot w</math>, где <math>\alpha</math> — коэффициент равный <math>0,64^\circ\text{C}</math>, а <math>w</math> — массовая доля соли в процентах. Удельная теплота плавления льда равна <math>330 \text{ кДж/кг}</math>, его удельная теплоемкость — <math>2 \text{ кДж/кг}\cdot^\circ\text{C}</math>. Удельная теплоемкость воды равна <math>4,2 \text{ кДж/кг}\cdot^\circ\text{C}</math>, ее плотность — <math>1000 \text{ кг/м}^3</math>. Вода быстро перемешивается, изменением ее плотности и теплоемкости из-за соли пренебречь.</p>	
5	<p>Экспериментаторы Глюк и Баг нашли две одинаковые проводящие пластины и разрежали их на квадраты (рис. 1). Стороны двух квадратов известны. Затем они склеили части обратно так же, но Глюк использовал для вертикальных швов изолирующий клей, а для горизонтальных — проводящий, а Баг — наоборот. После этого Глюк измерил сопротивление между сторонами <math>BC</math> и <math>AD</math> (рис. 2), а Баг — между сторонами <math>AB</math> и <math>CD</math>. Во сколько раз отличаются сопротивления, измеренные экспериментаторами?</p> <p>При измерении сопротивления контакты прикрепляются по всей длине соответствующей стороны. Сопротивлением проводящего клея по сравнению с сопротивлением квадратов пренебречь.</p>	

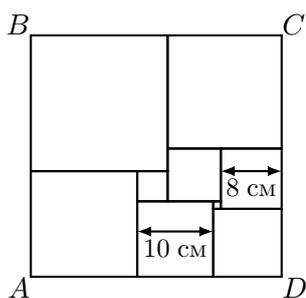


Рис. 1: Схема разрезания

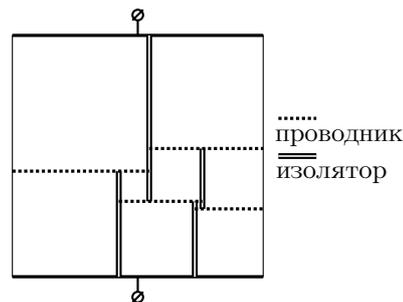


Рис. 2: Схема Глюка