

**Министерство образования и науки РФ**  
**Совет ректоров вузов Томской области**  
**Открытая региональная межвузовская олимпиада**  
**2016-2017**

**ФИЗИКА**

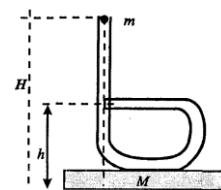
**11 класс**

**II этап**

**Вариант 1**

1. Шарик, изготовленный из алюминия, взвешивается на цифровых аналитических весах. Один раз взвешивание производится в сухом воздухе, второй раз – во влажном при относительной влажности 85%. Общее атмосферное давление в обоих случаях 100 кПа, температура - 20°C, давление насыщенного пара воды при 20°C – 2340 Па. При какой массе шарика можно заметить разницу в показаниях весов, если их чувствительность 0,1 мг? Плотность алюминия 2700 кг/м<sup>3</sup>.

2. На горизонтальном столе стоит подставка, на которой закреплена тонкая жёсткая изогнутая трубка (рисунок). Масса подставки с трубкой равна  $M$ . Верхний конец трубки расположен на высоте  $H$  над столом. Высота горизонтального участка трубки над столом  $h$ , а её конец лежит на одной вертикали с серединой верхнего конца. В верхний конец опускают без начальной скорости небольшой шарик массы  $m$ . Найти высоту  $H$  верхнего конца трубки над столом, если расстояние, которое пролетел шарик по горизонтали после вылета из трубки до падения на стол равно  $S$ . Трением пренебречь.

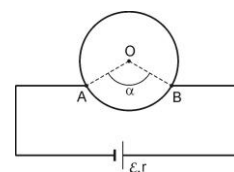


3. Наблюдатель, находящийся в помещении на расстоянии 3 м от окна, покрытого снаружи множеством мелких водяных капель, видит на нём светлое пятно радиусом 10 см от очень далёкого фонаря, расположенного на одном уровне с наблюдателем. Определите, какой максимальный угол составляет поверхность капель с поверхностью стекла. Показатель преломления воды 4/3. Дифракцию света на каплях не учитывать.

4. По прямой железной дороге, располагающейся под углом  $\alpha$  к длинной стене сплошного леса, движется поезд с постоянной скоростью  $v$ . В тот момент, когда локомотив находится на расстоянии  $l$  от леса, машинист даёт короткий гудок. Через некоторое время машинист слышит эхо гудка, отражённое от леса. Скорость звука равна  $u$ . Найдите: расстояние, которое проехал поезд с момента гудка до момента, когда машинист услышал эхо.

Оценка заданий № № 1-4 – по 15 баллов

5. Из однородной проволоки с высоким сопротивлением сделали кольцо и присоединили его к источнику тока с ЭДС  $\mathcal{E}=18$  В и внутренним сопротивлением  $r=1$  Ом так, как показано на рисунке. Когда угол  $\alpha$  составил  $\pi/3$  радиан, ток в цепи был 3 А. Определить угол  $\alpha$ , если ток в цепи станет 6 А.



6. Маленький заряженный шарик массой  $m$  и зарядом  $q$ , запускают вертикально вверх с начальной скоростью  $v_0$  в горизонтальном электрическом поле с напряжённостью  $E$ . Определите, какой путь по горизонтали от места запуска пролетел шарик к моменту времени, когда его скорость была минимальной. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Оценка заданий № № 5-6 – по 20 баллов

**Внимание!**

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

**Желаем успеха!**