

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

ФИЗИКА

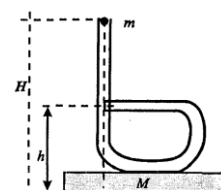
11 класс

II этап

Вариант 2

1. Шарик массой 100 г, изготовленный из алюминия, взвешивается на цифровых аналитических весах. Один раз взвешивание производится в сухом воздухе, второй раз – во влажном. Общее атмосферное давление в обоих случаях 100 кПа, температура - 20°C, давление насыщенного пара воды при 20°C – 2340 Па. Расхождение в показаниях весов составило 0,2 мг. Чему равна относительная влажность воздуха во втором случае? Плотность алюминия 2700 кг/м<sup>3</sup>.

2. На горизонтальном столе стоит подставка, на которой закреплена тонкая жёсткая изогнутая трубка (рисунок). 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  $m$ . Найдите массу  $M$  подставки с трубкой, если расстояние, которое пролетел шарик по горизонтали после вылета из трубки до падения на стол равно  $S$ . Трением пренебречь.

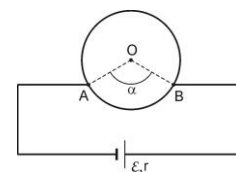


3. На сферическое зеркало радиуса  $R = 5$  см падают параллельно его оптической оси два луча – один проходит от оси на расстоянии  $a_1 = 0,5$  см, другой на расстоянии  $a_2 = 3$  см. Определите расстояние  $\Delta x$  между точками, в которых эти лучи пересекают оптическую ось после отражения от зеркала.

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: время, через которое с момента гудка 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  $\alpha$ , который нужно установить для того, чтобы ток в цепи остался равным 3 А, если у источника тока будет ЭДС  $\mathcal{E} = 27$  В, а внутреннее сопротивление останется тем же.



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, на какой высоте от места запуска находился 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!**