

## Олимпиада «Физтех» по физике

10 класс, онлайн-этап, 2014/15 год

1. В цилиндрическом сосуде с вертикальными стенками, заполненном солёной водой с плотностью  $1250 \text{ кг/м}^3$ , плавает кусок пресного льда. Когда лёд растаял, глубина жидкости в сосуде увеличилась на 5%. Какой стала плотность жидкости после таяния льда? Ответ выразите в  $\text{кг/м}^3$  и округлите до целых.

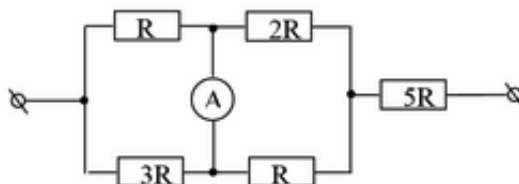
0611

2. Если во время дождя поднимать ведро с постоянной вертикальной скоростью  $V$ , то оно заполняется водой за время  $t_1 = 2$  мин. Если это же ведро опускать со скоростью  $V$ , то время заполнения составит  $t_2 = 3$  мин. За какое время заполнится ведро, если его перемещать горизонтально со скоростью  $V$ ? Ответ выразить в минутах. Считать, что капли дождя падают вертикально.



2.4

3. Определите показания амперметра, если через резистор  $5R$  течёт ток  $48 \text{ А}$ . Ответ дать в амперах. Амперметр считать идеальным.



02

4. Человек рассматривает изображение своего лица в плоском зеркальце, приближая к себе зеркальце со скоростью  $9 \text{ см/с}$ . С какой скоростью движется изображение лица? (Ответ дать в  $\text{см/с}$ .)

81

5. На гладкой горизонтальной поверхности стола находится доска массой  $5 \text{ кг}$ . На доске находится брусок массой  $0,2 \text{ кг}$ . Коэффициент трения между бруском и доской равен  $0,25$ . К бруску прикладывают горизонтальную силу  $0,7 \text{ Н}$ . Найдите ускорение доски. Принять  $g = 10 \text{ м/с}^2$ . (Ответ округлить до десятых.)

1'0

6. В закреплённой поставке сделана гладкая выемка в форме полусферы. Небольшое тело помещают на поверхность выемки в точку, расположенную на 45 см ниже центра полусферы, и отпускают без толчка. На сколько опустится от начального положения тело к моменту, когда модуль его ускорения будет равен ускорению свободного падения?

45

7. Смесь 4 г водорода и 24 г гелия нагревают при постоянном давлении. На сколько увеличится внутренняя энергия газа при подведении к нему 44 Дж тепла?

82

8. Воздух с относительной влажностью 55% находится в цилиндре под поршнем. Воздух медленно и изотермически сжимают. При этом сконденсировалось 10% водяного пара (по массе). Во сколько раз уменьшился объём цилиндра? Объём образовавшейся жидкости намного меньше объёма цилиндра. (Ответ округлить до десятых.)

2

9. Шар радиуса  $R$  равномерно заряжен по объёму (других зарядов поблизости нет). Разность потенциалов между центром шара и точкой, отстоящей от центра шара на расстояние  $2R/3$ , равна 8 В. Найдите потенциал центра шара (относительно бесконечности).

44

10. Миску толкнули от одного берега реки к другому, сообщив ей скорость 0,2 м/с против течения под углом  $\alpha = 45^\circ$  к линии берега. Через 30 секунд миска пристала к другому берегу, оказавшись выше по течению на расстоянии 4 м от точки на другом берегу, расположенной напротив точки старта. Считать, что скорость течения реки одинакова по всей ширине реки и равна 0,1 м/с. Найдите ширину реки. (Ответ округлить до десятых.)

4,1