

# XV Городская олимпиада по физике, 2024 г.

## 7 класс

### Задача 1

Из листа картона с поверхностной плотностью  $\sigma = 400 \text{ г/м}^2$  склеили закрытую со всех сторон коробочку в форме прямоугольного параллелепипеда со сторонами  $a = 20 \text{ см}$ ,  $b = 40 \text{ см}$ ,  $c = 60 \text{ см}$ . Для большей прочности коробочку равномерно покрыли снаружи толстым слоем лака с плотностью  $\rho = 1500 \text{ кг/м}^3$ . В результате масса коробочки оказалась равной  $m = 1670 \text{ г}$ . Определите толщину  $h$  слоя лака. Шириной загибов картона при склеивании можно пренебречь.

### Задача 2

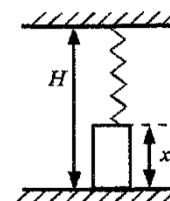
В стакан, до краев заполненный жидкостью, аккуратно помещают небольшой однородный шарик, который тонет и опускается на дно. В результате средняя плотность содержимого стакана становится равной  $\rho_1 = 1200 \text{ кг/м}^3$ . Затем в стакан добавляют еще один такой же шарик, и средняя плотность содержимого становится равной  $\rho_2 = 1260 \text{ кг/м}^3$ . Определите плотность  $\rho_0$  жидкости в стакане.

### Задача 3

Корабль плывет по реке с постоянной скоростью. По палубе ходит пассажир, его скорость постоянна относительно корабля. От кормы к носу пассажир идет со скоростью  $V_1 = 11.4 \text{ м/с}$  относительно берега. Обрато идет со скоростью  $V_2 = 8.6 \text{ м/с}$  относительно берега. Длина палубы  $L = 70 \text{ м}$ . Пассажир прошел один раз от кормы к носу и обратно. Какое расстояние относительно берега проплыл за это время корабль?

### Задача 4

В комнате высотой  $H$  к потолку одним концом прикреплена легкая пружина жесткостью  $k$ , имеющая в ненапряженном состоянии длину  $l_0$  (причем  $l_0 < H$ ). На полу под пружиной размещают брусок высотой  $x$  с площадью основания  $S$ , изготовленный из материала плотностью  $\rho$ . Построить график зависимости давления бруска на пол от высоты бруска.



### Задача 5

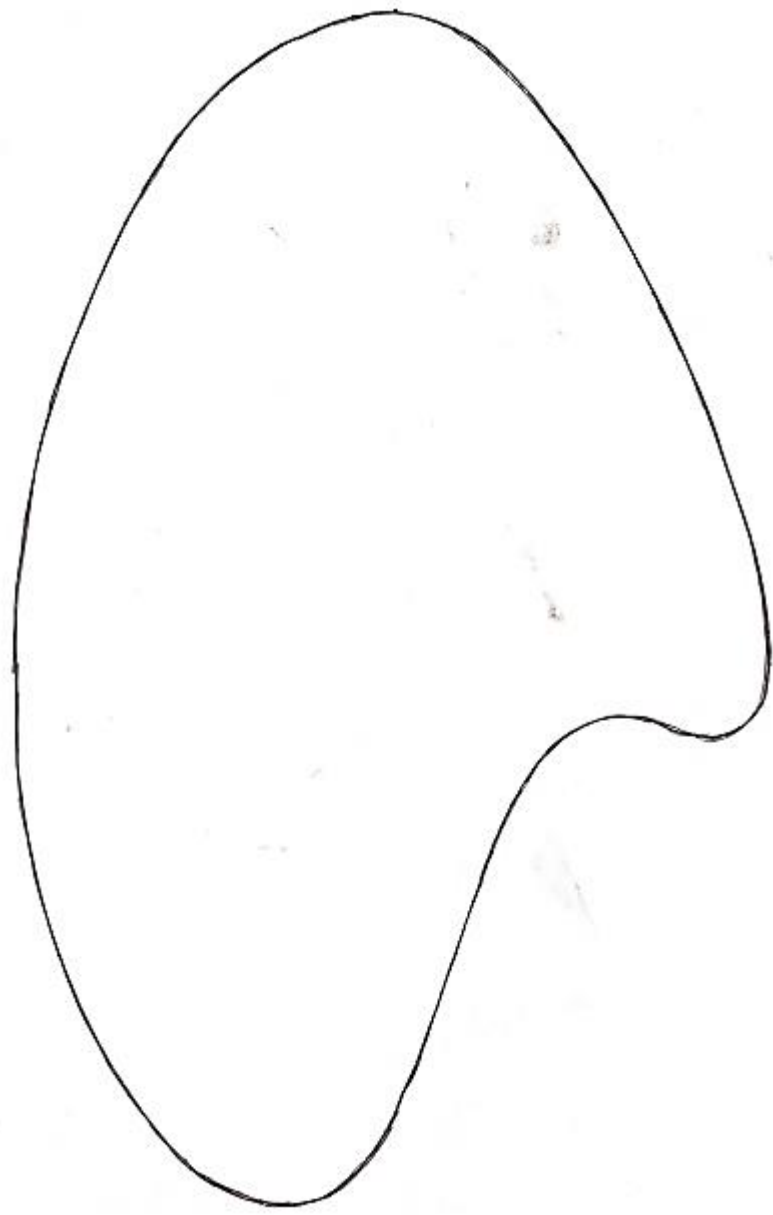
Клякса.

Оборудование: лист бумаги с изображением кляксы, карандаш, линейка, ножницы.

Задание. Вырежьте кляксу из листа. Определите: 1) площадь кляксы; 2) массу кляксы; объемную плотность бумаги.

Примечание: Поверхностная плотность бумаги  $80 \text{ г/см}^2$ .

**ЛИСТ С ИЗОБРАЖЕНИЕМ КЛЯКСЫ МОЖНО РАЗРЕЗАТЬ, НО ПОМНИТЕ, ЧТО НОВЫЙ ЛИСТ ВАМ НЕ ВЫДАДУТ!**



### Задача 1

Из листа картона с поверхностной плотностью  $\sigma = 400 \text{ г/м}^2$  склеили закрытую со всех сторон коробочку в форме прямоугольного параллелепипеда со сторонами  $a = 20 \text{ см}$ ,  $b = 40 \text{ см}$ ,  $c = 60 \text{ см}$ . Для большей прочности коробочку равномерно покрыли снаружи толстым слоем лака с плотностью  $\rho = 1500 \text{ кг/м}^3$ . В результате масса коробочки оказалась равной  $m = 1670 \text{ г}$ . Определите толщину  $h$  слоя лака. Шириной загибов картона при склеивании можно пренебречь.

### Задача 2

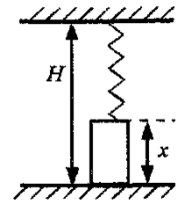
В стакан, до краев заполненный жидкостью, аккуратно помещают небольшой однородный шарик, который тонет и опускается на дно. В результате средняя плотность содержимого стакана становится равной  $\rho_1 = 1200 \text{ кг/м}^3$ . Затем в стакан добавляют еще один такой же шарик, и средняя плотность содержимого становится равной  $\rho_2 = 1260 \text{ кг/м}^3$ . Определите плотность  $\rho_0$  жидкости в стакане.

### Задача 3

Корабль плывет по реке с постоянной скоростью. По палубе ходит пассажир, его скорость постоянна относительно корабля. От кормы к носу пассажир идет со скоростью  $V_1 = 11.4 \text{ м/с}$  относительно берега. Обрато идет со скоростью  $V_2 = 8.6 \text{ м/с}$  относительно берега. Длина палубы  $L = 70 \text{ м}$ . Пассажир прошел один раз от кормы к носу и обратно. Какое расстояние относительно берега проплыл за это время корабль?

### Задача 4

В комнате высотой  $H$  к потолку одним концом прикреплена легкая пружина жесткостью  $k$ , имеющая в ненапряженном состоянии длину  $l_0$  (причем  $l_0 < H$ ). На полу под пружиной размещают брусок высотой  $x$  с площадью основания  $S$ , изготовленный из материала плотностью  $\rho$ . Построить график зависимости давления бруска на пол от высоты бруска.



### Задача 5

Клякса.

Оборудование: лист бумаги с изображением кляксы, карандаш, линейка, ножницы.

Задание. Вырежьте кляксу из листа. Определите: 1) площадь кляксы; 2) массу кляксы; объемную плотность бумаги.

Примечание: Поверхностная плотность бумаги  $80 \text{ г/см}^2$ .

**ЛИСТ С ИЗОБРАЖЕНИЕМ КЛЯКСЫ МОЖНО РАЗРЕЗАТЬ, НО ПОМНИТЕ, ЧТО НОВЫЙ ЛИСТ ВАМ НЕ ВЫДАДУТ!**