

**Олимпиада «Курчатов»**  
*2015–16 учебный год*  
**Заключительный этап**

**7 класс**

**Задача 7.1**

**Условие**

Из-за долгого использования школьный динамометр стал давать неправильные показания, хотя для его пружины всё ещё оставался справедливым закон Гука. Когда к динамометру подвесили груз массой 200 г, динамометр показал 3,0 Н, а когда подвесили груз массой 350 г, динамометр показал 4,8 Н. Найдите показания этого динамометра, если к нему подвесить груз массой 300 г.

...

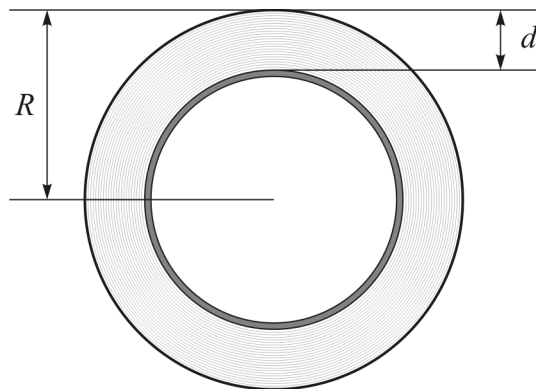
## Задача 7.2

### Условие

Внешний радиус рулона клейкой ленты (скотча) равен  $R = 60$  мм, а толщина рулона  $d = 19$  мм (см. рис.). Длина ленты в рулоне  $L = 150$  м. Пользуясь этими данными, как можно точнее определите:

1. количество слоёв в рулоне,
2. толщину одного слоя.

*Примечание:* длина  $l$  окружности находится по формуле  $l = 2\pi r$ , где  $r$  — радиус окружности,  $\pi \approx 3,141593$ .



### Задача 7.3

#### Условие

Спортсмен начал забег по прямой и первые 10 м бежал со скоростью 10 м/с, следующие 10 м – со скоростью 9 м/с, следующие 10 м – со скоростью 8 м/с, и так далее... Какое расстояние  $S$  он пробежал к тому моменту, когда остановился? Сколько времени длился забег до остановки? С какой средней скоростью он пробежал первую половину дистанции  $S/2$ ? Какое расстояние он пробежал за первую половину времени забега?

## Задача 7.4

### Условие

Полая тонкостенная металлическая капсула в форме шара лежит на дне цилиндрического сосуда с площадью дна  $S = 5 \text{ м}^2$ . Капсула наполовину заполнена водой, а наполовину – воздухом. Масса оболочки капсулы равна  $M = 2 \text{ т}$ , а масса воды в ней –  $m = 1,5 \text{ т}$ . С помощью легкого насоса, встроенного в корпус капсулы, вода переливается из неё в сосуд, и капсула всплывает. На сколько изменится (поднимется или опустится) уровень воды в сосуде в этом процессе (считая от момента, когда вся вода еще находится в капсуле, и до момента, когда капсула плавает опустошённая)? Плотность воды  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ .

### Задача 7.5

#### Условие

К лёгкому стержню  $BE$  подвешен груз массой  $m = 6$  кг (см. рис.). Стержень удерживается системой идеальных блоков и нитей. Вся система находится в равновесии. Найдите силу натяжения нити  $AB$ . Точки  $C$  и  $D$  делят стержень на три равные части. Модуль ускорения свободного падения считайте равным  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

