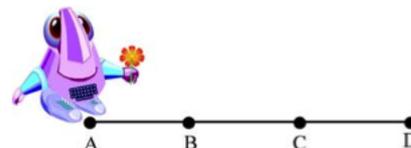


## Московская олимпиада школьников по физике

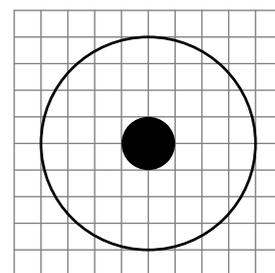
### 7 класс, первый тур, 2013 год

ЗАДАЧА 1. На прямой в точке  $A$  находится пункт отправления робота Кузи, который может перемещаться вдоль прямой от точки  $A$  до точки  $D$  с одинаковой скоростью  $V$ , модуль которой равен  $0,5$  м/с. Программа управления робота позволяет изменять направление скорости Кузи только в точках  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$ , причем  $AB = BC = CD = 300$  м. Кроме того, программа предусматривает, что через каждый час Кузя должен возвращаться в точку  $A$ . При прохождении точек  $B$ ,  $C$  и  $D$  срабатывает замыкающий элемент, который зажигает наградную светодиодную лампочку на корпусе Кузи. Зажжённые лампочки горят во всё время его движения. Известно, что последовательность прохождения точек, зажигающих наградные лампочки, в каждом часе была различной. Определите количество наград на корпусе Кузи через пять часов после старта из точки  $A$ .



21

ЗАДАЧА 2. В XVI веке мощная буря, прошедшая по Англии в местности Камберленд, вывернула с корнями деревья, и тогда местные пастухи обнаружили в обнажившейся земле под вывернутыми корнями некую тёмную массу, которую они посчитали углём, который поджечь, однако, не удалось. Это был графит. В дальнейшем из него начали производить тонкие заострённые на конце палочки и использовали их для рисования. Эти палочки были мягкими, пачкали руки и подходили только для рисования, но не для письма.



Столяр Каспар Фабер начал с 1761 года свое производство деревянных карандашей, что послужило началом истории фирмы Faber-Castell.

Карандаши различаются по твёрдости грифеля. Грифель карандаша средней твёрдости имеет плотность  $2,1$  г/см<sup>3</sup>, плотность деревянной оболочки  $0,72$  г/см<sup>3</sup>. Стандартная длина карандаша  $17,5$  см. Самый простой из всех простых карандашей имеет круглое сечение. Используя приведённый рисунок поперечного сечения такого карандаша на миллиметровой бумаге, определите его среднюю плотность.

ε<sup>IV</sup>/LX 908

ЗАДАЧА 3. Расстояние между отметками  $35^\circ\text{C}$  и  $42^\circ\text{C}$  шкалы медицинского ртутного термометра равно  $5$  см, а в резервуаре термометра хранится  $2$  г ртути. Оцените по этим данным площадь поперечного сечения капилляра термометра (в квадратных миллиметрах). Известно, что из-за теплового расширения плотность ртути при температуре  $42^\circ\text{C}$  оказывается в  $1,00125$  раз меньше, чем при температуре  $35^\circ\text{C}$ . Плотность ртути при температуре  $35^\circ\text{C}$  считайте равной  $13,6$  г/см<sup>3</sup>. Тепловым расширением стекла можно пренебречь.

ε<sup>IV</sup>/LX 908

ЗАДАЧА 4. Пин смастерил для смешариков ракету, и им стали доступны космические просторы. Первыми космонавтами стали Крош, Бараш, Ёжик, Лосяш и Нюша. Все они были одинаковой массы.

Пин строго наказал Нюше следить за весом космонавтов с помощью сложнейшего прибора под названием «ДИНАМОМЕТР».

«Запомни, Нюша! — сказал Пин. — Вес тела массой 1 кг на Земле равен 10 Н, на Луне 1,6 Н, а на Марсе 4 Н».

Нюша ничего не понимала в динамометрах, но старалась быть ответственной. На Земле она взвесила сразу всех вместе, включая себя, и обнаружила, что пружина динамометра удлинилась на 12,5 сантиметров. Так она и записала в бортовой журнал: «Наш вес на Земле 12,5 сантиметров динамометра». На Луне Нюша сделала следующую запись: «Наш вес уменьшился на 10,5 сантиметров». На Марсе в бортовом журнале Нюша сделала заготовку «Наш общий вес по сравнению с Луной . . . ился на . . . см». Однако, взвесив всех, она отвлеклась на марсианский пейзаж и не закончила фразу.

Вернувшись на Землю, Нюша получила нагоняй от Пина с угрозой, что больше она никуда не полетит. Пин также отметил: «Хе-хе! Масса-то наших космонавтов не менялась во время полётов!»

Запишите полную фразу Нюши, чтобы она смогла продолжить свои космические путешествия.

*Наш общий вес по сравнению с Луной уменьшился на 3 см*