

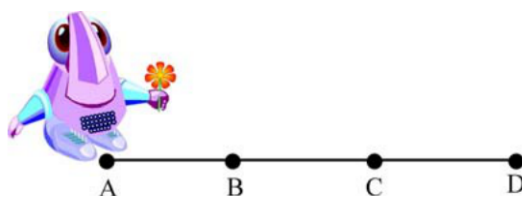
МОСКОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ

МОШ, 2012/13, заключительный этап, 7 класс

Условия

1 Робот Кузя

На прямой в точке А находится пункт отправления робота Кузи, который может перемещаться вдоль прямой от точки А 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 А, В, С и D, причем $AB = BC = CD = 300$ м. Кроме того, программа предусматривает, что через каждый час Кузя должен возвращаться в точку А. При прохождении точек В, С и D срабатывает замыкающий элемент, который зажигает наградную светодиодную лампочку на корпусе Кузи. Зажженные лампочки горят во все 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 А.

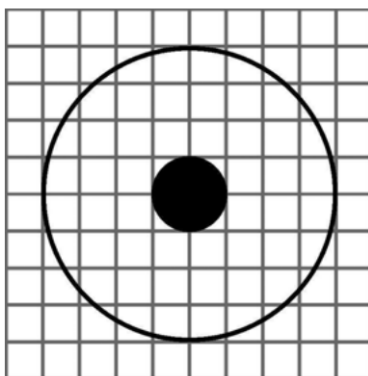


2 Графитовый карандаш

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 $2,1 \text{ г/см}^3$, плотность деревянной оболочки $0,72 \text{ г/см}^3$. 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.



3 Площадь капилляра термометра

Расстояние между отметками 35°C и 42°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°C оказывается в 1,00125 раз меньше, чем при температуре 35°C . Плотность ртути при температуре 35°C считайте равной $13,6 \text{ г/см}^3$. Тепловым расширением стекла можно пренебречь.

4 Динамометр смешариков

Пин смастерил для смешариков ракету, и им стали доступны космические просторы. Первыми космонавтами стали Крош, Бараш, Ежик, 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 удлини-

лась на 12,5 сантиметров. Так она и записала в бортовой журнал: «Наш вес на Земле 12,5 сантиметров динамометра». На Луне Ньюша сделала следующую запись: «Наш вес уменьшился на 10,5 сантиметров.» На Марсе в бортовом журнале Ньюша сделала заготовку «Наш общий вес по сравнению с Лунойился на . . . см.». Однако, взвесив всех, она отвлеклась на марсианский пейзаж и не закончила фразу.

Вернувшись на Землю, Ньюша 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 полетов!»

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