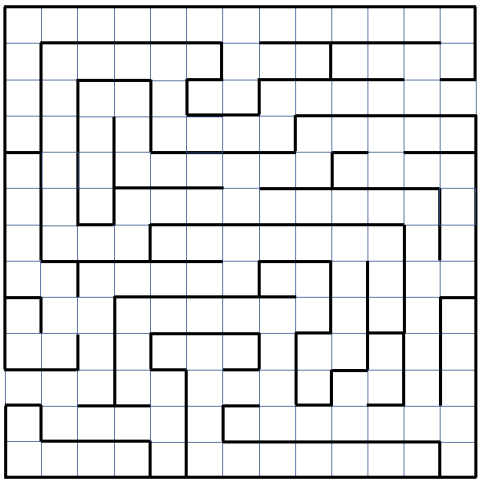
Максимальное количество баллов за олимпиаду — 30

Задание 1. Для соревнований в номинациях «лабиринт», «гонки преследования» и «следование по линии» семиклассник сконструировал квадратного робота со стороной 10 см, который может двигаться в трёх скоростных режимах А — со скоростью 3 м/мин, Б — со скоростью 4 м/мин, В — со скоростью 5 м/мин.

Какое наилучшее время робот способен показать в «лабиринте» размерами 130×130 см?



Временем на повороты пренебречь. Робот не пересекает внешние и внутренние границы лабиринта. Две стороны робота при движении всегда остаются параллельны прилегающим к ним сторонам лабиринта, вектор скорости параллелен двум сторонам робота и перпендикулярен двум оставшимся сторонам. Временем прохождения лабиринта считается промежуток времени, прошедший от пересечения геометрическим центром робота линии входа до пересечения линии выхода лабиринта. Ответ выразите в секундах, округлите до целых.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла.

Задание 2. В «гонках преследования» робот использовал скоростной режим Б (4 м/мин). Если бы он проходил в минуту на 0.5 м больше, то на тот же путь ему бы потребовалось на 1 минуту меньше. Сколько времени ехал робот? Ответ выразите в минутах, округлите до целых.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 1 балл.

Задание 3. Какой путь он прошёл? Ответ выразите в метрах, округлите до целых.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 1 балл.

Задание 4. На соревнованиях «следование по линии» робот половину пути проехал в скоростном режиме А (3 м/мин), а оставшуюся половину — в режиме Б (4 м/мин). Чему равна средняя скорость робота на всём пути? Ответ выразите в м/мин, округлите до десятых.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 1 балл.

Задание 5. На соревнованиях «следование по линии» робот половину времени проехал в скоростном режиме А (3 м/мин), а оставшуюся половину — в режиме Б (4 м/мин). Чему равна средняя скорость робота на всём пути? Ответ выразите в м/мин, округлите до десятых.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 1 балл.

Задание 6. На соревнованиях «следование по линии» робот половину пути проехал в скоростном режиме А (3 м/мин), половину оставшегося времени — в режиме Б (4 м/мин), а последний участок — в режиме В (5 м/мин). Чему равна средняя скорость робота на всём пути? Ответ выразите в м/мин, округлите до десятых.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 4 балла.

Максимальный балл за задание — 10

Задание 7. Из пластмассы сделали уменьшенную в 3 раза по линейным размерам (длине, высоте, ширине) копию статуэтки.

И оригинал, и копия не имеют полостей внутри.

Чему равна плотность пластмассы, если масса копии в 100 раз меньше массы оригинала? Ответ выразите в кг/м^3, округлите до целых. Плотность оригинальной статуэтки 7900 кг/м^3.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 4 балла.

Задание 8. Что оказывает на стол большее давление — оригинал статуэтки или копия?

- Оригинал
- Копия
- Одинаково

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 1 балл.

Задание 9. Во сколько раз? Ответ округлите до десятых. Если в предыдущем вопросе вы ответили, что давление одинаково, в ответ запишите 1.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 3 балла.

Задание 10. Что произойдёт со статуэтками, если их поместить в воду?

Оригинал	Всплывёт на поверхность
Копия	Будет плавать в толще воды
	Утонет

Критерий оценивания: за каждую верную пару — 1 балл. Всего 2 балла.

Максимальный балл за задание — 10

Задание 11. Шар массой $m = 250$ г подвешен на пружине жёсткостью $k = 100$ Н/м. Плотность вещества, из которого изготовлен шар, 7.5 г/см^3, плотность воды 1 г/см^3, ускорение свободного падения $g = 10$ Н/кг.

Чему равно удлинение этой пружины при подвешивании к ней шара в воздухе? Плотностью воздуха пренебречь. Ответ выразите в миллиметрах, округлите до целых.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 3 балла.

Задание 12. При полном погружении в воду удлинение пружины уменьшилось на 8 мм. Имеется ли внутри шара полость?

- Да
- Нет
- Недостаточно данных

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 3 балла.

Задание 13. Если в шаре есть полость, определите её объём. Ответ выразите в см^3, округлите до целых. Если полости в шаре нет, в ответ запишите 0.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 4 балла.

Максимальный балл за задание — 10