

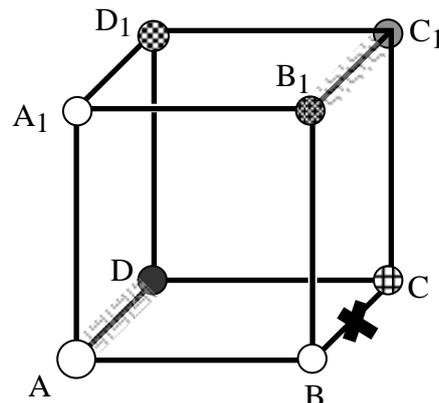
Заочный этап Всесибирской олимпиады.

7-8 классы,

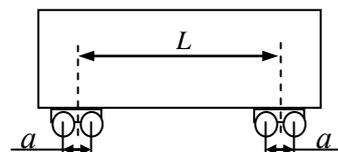
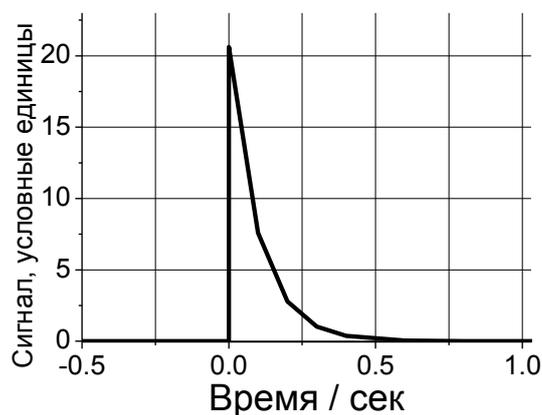
Физика

7 класс

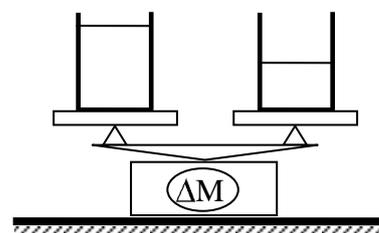
1) В одной галактике есть 8 планетных систем, которые для краткости называют А, В, С, D, A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>, C<sub>1</sub>, D<sub>1</sub>. Эти системы расположены в вершинах гигантского куба (см. рис). Космонавту надо слетать из системы А в системы С и D<sub>1</sub> и вернуться обратно. Предложите путь, который потребует для такого полета наименьшего времени, если одной заправки ракете хватает только на путь между соседними системами. Еще известно, что между В и С орудуют пираты, и там летать нельзя, а на участках между А и D, а также B<sub>1</sub> и C<sub>1</sub>, из-за метеоритов скорость полета уменьшается вдвое.



2) Возле железной дороги стоит звуковой датчик, сигналы которого записываются в виде графика на движущейся ленте. На одном из рельсов образовалась выбоина, и из-за попадания колеса вагона на выбоину датчик выдает сигнал, показанный на графике. Предположите и попробуйте изобразить на графике, как могла бы выглядеть запись сигналов датчика после того, как по выбоине проедет вагон, схематично показанный на рисунке. Размеры:  $L=10$  м,  $a=185$  см. Скорость вагона равна 33 км/ч.



3) У школьника из обычной земной школы имеются весы, которые показывают разницу масс грузов, находящихся на разных чашках. Он установил на весы два одинаковых стакана, и налил в них 0.8 и 0.5 л разных жидкостей, которые он нашел в школьной лаборатории. Показания весов при этом составили 80 г (вес больше у стакана с большим количеством жидкости).



а) Определите, какие могут быть значения плотностей жидкостей, использованных школьником, если их отношение равно 0.75.

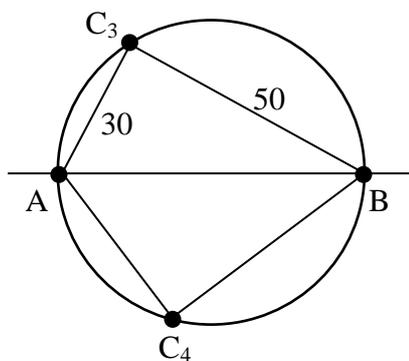
б) Школьник перелил жидкость из более тяжелого стакана в другой так, чтобы стаканы уравновесились, и хорошо перемешал жидкости во втором стакане. Затем он перелил смесь из второго стакана в первый в таком количестве, чтобы восстановить прежние объемы жидкостей в стаканах. Какие теперь будут показания весов? Считать, что жидкости после смешивания не разделяются.

4) В данной задаче предлагается провести геометрическое исследование, для которого требуется несколько листов бумаги, в том числе в клеточку или миллиметровой, линейка, отточенный карандаш. **Решением задачи будут считаться график, на котором**

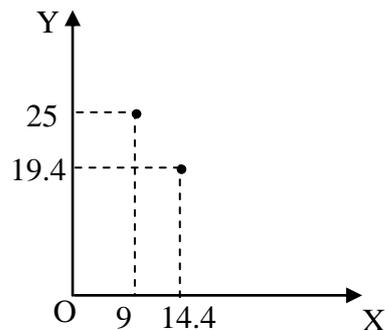
*представлены результаты измерений, и чертеж (см. ниже).* График должен быть дополнен кратким описанием того, что и каким образом делалось и измерялось. Разумеется, неразборчивый почерк и грамматические ошибки будут сильно затруднять проверку.

*Проведение исследования:*

- 1) Проведите по линейке на листе бумаги линию (длиной более 100 мм).
- 2) С помощью циркуля начертите окружность радиусом 50 мм с центром на этой линии. Точки пересечения линии с окружностью обозначьте А и В.
- 3) Поставьте на окружности в произвольном месте точку С и постройте отрезки АС и ВС.
- 4) Измерьте длину отрезка АС с точностью до миллиметров и запишите в таблицу (см. возможный вариант с условными значениями на рисунке)



	AC	BC	AC <sup>2</sup>	BC <sup>2</sup>
..	...	...	...	...
C <sub>3</sub>	3.0	5.0	9	25
C <sub>4</sub>	3.8	4.4	14.4	19.4
..	...	...	...	...



- 5) Измерьте длину отрезка ВС с той же точностью и тоже запишите в таблицу.
- 6) Поставьте новую точку С<sub>1</sub> на окружности и снова постройте отрезки АС<sub>1</sub> и ВС<sub>1</sub>, измерьте их длины, запишите в таблицу. Желательно, чтобы количество различных точек С<sub>i</sub> было не меньше 10.
- 7) Возведите записанные ранее числа в квадрат (т.е. умножьте каждое само на себя) и тоже запишите в таблицу в той же строке в соседние столбцы (пример с округлением – на рисунке).
- 8) На клетчатой или миллиметровой бумаге нарисуйте оси координат. Масштаб выберите таким, чтобы близко к концу оси можно было поставить точку с координатой 100.
- 9) Для всех значений поставьте на график точки с координатами АС<sup>2</sup> по горизонтальной оси и ВС<sup>2</sup> по вертикальной.

Этот график (или его копия) вместе с чертежом окружности и должен быть приведен в качестве решения задачи. Полезно будет привести и таблицу.

*Цель исследования:* С помощью графика попробуйте определить, связаны ли между собой квадраты разных сторон треугольников АВС<sub>i</sub> определенной зависимостью. Если да, то какая это может быть зависимость?

*Советы:* Возможно, что искомую зависимость будет легче обнаружить, если провести такое же построение для окружностей других радиусов. Если решение задачи №4 покажется слишком простым и неинтересным, то попробуйте провести для сравнения аналогичные построения на сферической поверхности (на мяче, воздушном шарике и т.п.). Если говорить научным языком, то это будет геометрическое исследование в двумерном неевклидовом пространстве с положительной кривизной.