

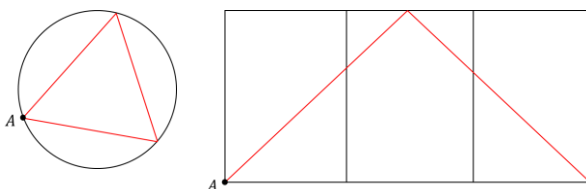
ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ  
ВАРИАНТ 21881 для 8-го класса

1. Проект строительства новой автомобильной дороги включает в себя создание многослойного основания («подушки») из песка, щебенки и гравия. Объясните основное назначение этих слоёв.

**Ответ:** В первую очередь, для более равномерного распределения нагрузки на грунт. Сыпучие материалы отчасти обладают свойствами несжимаемой жидкости (приблизительно работает «закон Паскаля»). Сверху укладывают гравий (наиболее твердый, выдерживает максимальную неравномерную нагрузку и частично сглаживает неравномерность). Далее более мелкая щебенка, снизу песок – наиболее «текучий» материал из перечисленных.

2. Цилиндрическая банка отполирована изнутри как зеркало. Из точки  $A$  выходит луч света, и, отразившись первый раз от верхнего доньшка, несколько раз от стенок и доньшек банки (но не от ребер), возвращается в исходную точку. Определите минимальное число отражений.

**Ответ:** Посмотрим на траекторию луча света вдоль оси банки. По закону отражения (от боковой стенки) она представляет собой правильный многоугольник, вписанный в окружность. В трехмерном пространстве этот многоугольник разворачивается в боковую поверхность правильной призмы, вписанной в исходный цилиндр. На ней и лежит траектория луча. Развернем эту боковую поверхность в плоскость. Тогда по условию отражения (от боковой стенки) луч проходит ребро призмы, не меняя направления. Нетрудно сообразить, что для удовлетворения условий задачи (нет отражений от ребер цилиндра) минимальное число углов призмы – три, а количество отражений – тоже три.



3. Две невесомые пружины в недеформированном состоянии имеют длины  $l_1$  и  $l_2$ . Коэффициенты жесткости пружин равны  $k_1$  и  $k_2$  соответственно. Каждая пружина закреплена одним концом на потолке, а за свободные концы пружин подвешен массивный стержень, длина которого равна расстоянию между пружинами. Определите массу стержня, если он неподвижно висит в горизонтальном положении, а пружины вертикальны.

**Ответ:** 
$$m = 2 \frac{k_1 k_2}{k_1 - k_2} \frac{(l_1 - l_2)}{g}$$

4. На уроке физкультуры проходит разминка на свежем воздухе. Девочки бегут со скоростью  $v_1 = 2$  м/с с интервалом  $l_1 = 4$  м. Мальчики бегут со скоростью  $v_2 = 3$  м/с с интервалом  $l_2 = 6$  м. Учитель бежит так, что в тот момент, когда он обгоняет девочку, его обгоняет мальчик. Все бегут по прямой в одном направлении. С какой скоростью бежит учитель?

**Ответ:** 2,4 м/с

5. Цилиндр высотой  $H$  доверху наполнен водой. На какой высоте от дна в цилиндре нужно пробить дырку, чтобы струя била как можно дальше?

**Ответ:** дырку необходимо пробить на высоте  $h = H/2$ .

