

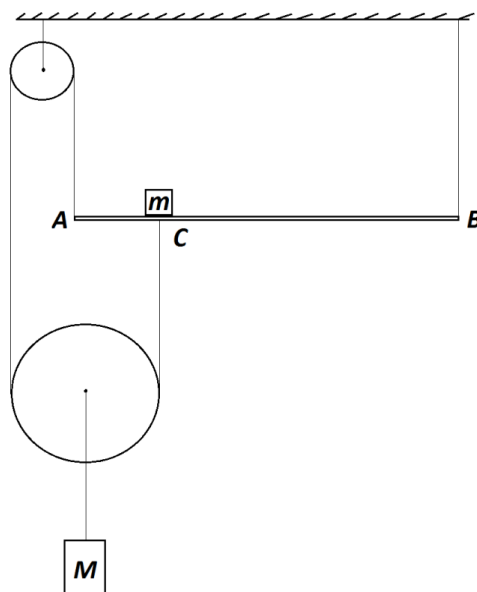


**Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»
по естественным наукам**

**Заключительный тур
2016-2017 уч. год**

**7 класс
Вариант 1**

- 1. (12 баллов)** Кран с холодной водой заполняет ванну за 17 мин, а с горячей за 23 мин. Открыли кран с горячей водой. Через сколько минут нужно открыть кран с холодной водой, чтобы к тому моменту, как ванна будет заполнена полностью, в ней холодной и горячей воды было поровну?
- 2. (12 баллов)** На прямой отметили несколько точек, в том числе точки A и B . Рассматриваются всевозможные отрезки с концами в отмеченных точках. Вася подсчитал, что точка A находится внутри 40 из этих отрезков, а точка B внутри 42 отрезков. Сколько точек было отмечено? (Концы отрезка не являются его внутренними точками).
- 3. (12 баллов)** Найдите сумму всех четырёхзначных чисел, в записи которых отсутствуют цифры 0, 3, 6, 9.
- 4. (14 баллов)** Какую наибольшую длину может иметь замкнутая самонепересекающаяся ломаная, идущая по линиям сетки клетчатого поля размером 8×8 ?
- 5. (15 баллов)** Система, изображенная на рисунке, находится в равновесии. Известно, что у однородного стержня AB и лежащего на нём груза одинаковая масса $m = 10 \text{ кг}$, при этом груз располагается на расстоянии четверти длины стержня от его левого конца. Определите массу M второго груза, подвешенного к центру одного из блоков. Нити и блоки невесомые, трение в осях блоков отсутствует.



6. (10 баллов) Человек пошёл неторопливо по прямой со скоростью $v_1 = 1 \text{ м/с}$. В момент времени t_1 он повернул строго направо, и пошёл со скоростью в 2 раза большей. Ещё через промежуток времени t_1 он вновь повернул строго направо, и теперь его скорость стала в 3 раза больше первоначальной. После последнего поворота направо, он побежал со скоростью $4v_1$, и вернулся в первоначальную точку своей траектории. Определите его среднюю скорость на всем пути.

7. (10 баллов) Человек держит один конец лёгкой доски, а второй её конец опирается на цилиндр, лежащий на земле. Длина доски $L = 10 \text{ м}$. Какое расстояние пройдет человек до встречи с цилиндром? Радиус колеса намного меньше длины доски. Проскальзывание отсутствует.



8. (15 баллов) Груз решили взвесить на неравноплечих весах. Когда груз положили на одну из чашек этих весов, то с другой стороны для равновесия пришлось расположить гирьку массой $m_1 = 0,5 \text{ кг}$. В ситуации, когда взвешиваемый груз решили положить на другую чашку весов, то его уравновешивать пришлось уже гирькой массой $m_2 = 2 \text{ кг}$. Определите массу груза, если известно, что соотношение плеч у весов 1:3.

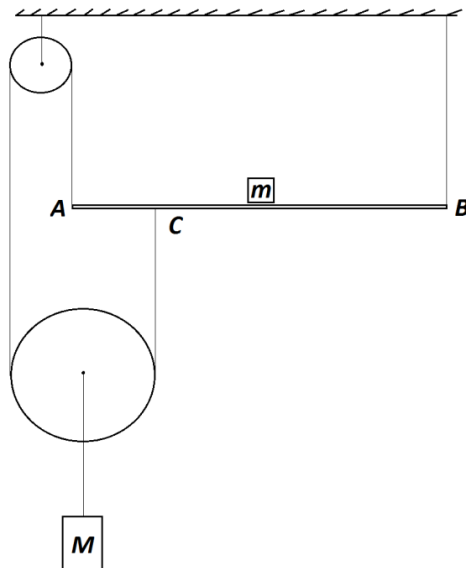


**Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»
по естественным наукам**

**Заключительный тур
2016-2017 уч. год**

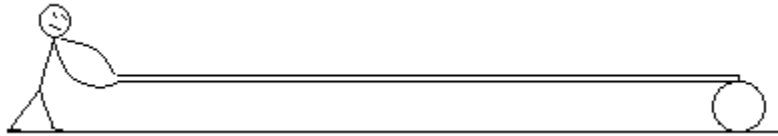
**7 класс
Вариант 2**

- 1. (12 баллов)** Кран с холодной водой заполняет ванну за 19 мин, а с горячей за 23 мин. Открыли кран с горячей водой. Через сколько минут нужно открыть кран с холодной водой, чтобы к тому моменту, как ванна будет заполнена полностью, в ней холодной и горячей воды было поровну?
- 2. (12 баллов)** На прямой отметили несколько точек, в том числе точки A и B . Рассматриваются всевозможные отрезки с концами в отмеченных точках. Вася подсчитал, что точка A находится внутри 50 из этих отрезков, а точка B внутри 56 отрезков. Сколько точек было отмечено? (Концы отрезка не являются его внутренними точками.)
- 3. (12 баллов)** Найдите сумму всех четырёхзначных чисел, в записи которых отсутствуют цифры 0, 4, 5, 9.
- 4. (14 баллов)** Какую наибольшую длину может иметь замкнутая самонепересекающаяся ломаная, идущая по линиям сетки клетчатого поля размером 6×10 ?
- 5. (15 баллов)** Система, изображенная на рисунке, находится в равновесии. Известно, что у однородного стержня AB и лежащего на нем груза одинаковая масса $m = 10 \text{ кг}$. Груз располагается ровно посередине стержня. Нить, перекинутая через блоки, прикреплена с одной стороны к концу стержня, а с другой стороны на расстоянии четверти длины стержня от его левого конца. Определите массу M второго груза, подвешенного к центру одного из блоков. Нити и блоки невесомые, трение в осях блоков отсутствует.



6. (10 баллов) Человек пошёл неторопливо по прямой со скоростью $v_1 = 0,5 \text{ м/с}$. В момент времени t_1 он повернул строго направо, и пошёл со скоростью в 2 раза большей. Ещё через промежуток времени t_1 он вновь повернул строго направо, и теперь его скорость стала в 4 раза больше первоначальной. После последнего поворота направо, он побежал со скоростью $5v_1$, и вернулся в первоначальную точку своей траектории. Определите его среднюю скорость на всем пути.

7. (10 баллов) Человек держит один конец легкой доски, а второй её конец опирается на цилиндр, лежащий на земле. Длина доски $L = 10 \text{ м}$. На какое расстояние откатится цилиндр к моменту времени, как до него дойдет человек? Радиус колеса намного меньше длины доски. Проскальзывание отсутствует.



8. (15 баллов) Груз решили взвесить на неравноплечих весах. Когда груз положили на одну из чашек этих весов, то с другой стороны для равновесия пришлось расположить гирьку массой $m_1 = 1 \text{ кг}$. В ситуации, когда взвешиваемый груз решили положить на другую чашку весов, то его уравновешивать пришлось уже гирькой массой $m_2 = 2 \text{ кг}$. Определите массу груза, если известно, что соотношение плеч у весов 1:2.