



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»
по естественным наукам

7 класс

Заключительный этап
Вариант 1

2018–2019

1. Петя и Вася соревновались в беге на 100 м. Когда Петя финишировал, Вася отставал от него на 10 м. Во время второго забега Петя встал ровно в 10 м позади Васи. Кто финишировал первым во втором забеге и на сколько метров он опередил соперника? (Считаем, что каждый из мальчиков оба раза бежал с одной и той же своей постоянной скоростью).

2. По кругу стоят 15 чисел. Сумма любых шести последовательных чисел равна 50. Петя закрыл карточкой одно из чисел. Два соседних с карточкой числа 7 и 10. Какое число под карточкой?

3. Пусть d — наибольший общий делитель восьми натуральных чисел, сумма которых равна 595. Какое наибольшее значение может принимать d ?

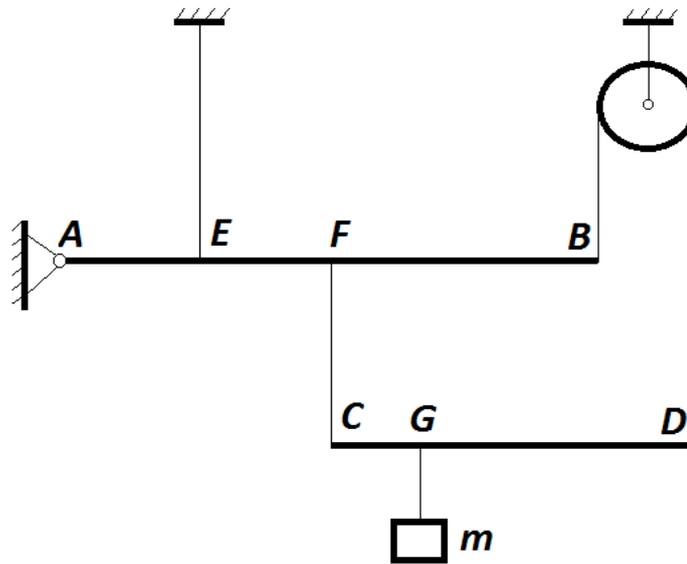
4. Вдоль окружности на равных расстояниях друг от друга стоят 123 точки. Аня и Боря по очереди красят по одной точке в синий или красный цвет (красить можно любую из ранее не покрашенных точек). Проигрывает тот, после хода которого появятся две соседние точки одного цвета. Кто выиграет при правильной игре, если Аня ходит первой?

5. (10 баллов) Расстояние от дома до работы $s = 3 \text{ км}$. В тот момент времени, когда Иван вышел с работы, из дома выскочил его любимый пёс и побежал навстречу хозяину. На расстоянии четверти всего пути от работы они встретились. Пес мгновенно развернулся обратно и побежал домой. Добежав до дома, он опять мгновенно развернулся и побежал к хозяину и т.д. Считая, что Иван и его пес двигаются с постоянными скоростями, определите расстояние, которое пробежит пес к моменту времени, когда Иван придет домой.

6. (10 баллов) Жёсткая доска массой m и длиной $l = 20 \text{ м}$ частично лежит на краю горизонтальной поверхности, свисая с неё на три четверти своей длины. Чтобы доска не упала, на самом её краю положили камень массой $2m$. Насколько далеко от камня сможет по доске пройти человек массой $m/2$. Размерами камня и человека по сравнению с размерами доски пренебречь.

7. (15 баллов) Конструкция состоит из двух невесомых стержней AB и CD , невесомого блока и груза массой $m = 2 \text{ кг}$, который подвешен в точке G . Все нити невесомые и нерастяжимые. В точке A стержень присоединен к шарниру, который позволяет стержню поворачиваться в плоскости рисунка. При этом $CG = \frac{1}{4} CD$, $AE = \frac{1}{4} AB$, а точка F является серединой стержня AB .

Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Определите силу натяжения T_0 нити, прикрепленной к стержню AB в точке E .



8. (15 баллов) Масса сосуда, который полностью заполнили керосином, 31 кг. Если этот сосуд полностью заполнить водой, то его масса окажется равной 33 кг. Определите массу пустого сосуда. Плотность воды $\rho_B = 1000 \text{ кг/м}^3$, плотность керосина $\rho_K = 800 \text{ кг/м}^3$.



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»
по естественным наукам

7 класс

Заключительный этап
Вариант 2

2018–2019

1. Петя и Вася соревновались в беге на 60 м. Когда Петя финишировал, Вася отставал от него на 9 м. Во время второго забега Петя встал ровно в 9 м позади Васи. Кто финишировал первым во втором забеге и на сколько метров он опередил соперника? (Считаем, что каждый из мальчиков оба раза бежал с одной и той же своей постоянной скоростью).

2. По кругу стоят 20 чисел. Известно, что сумма любых шести соседних чисел равна 24. Какое число на 12-м месте, если на 1-м месте стоит число 1?

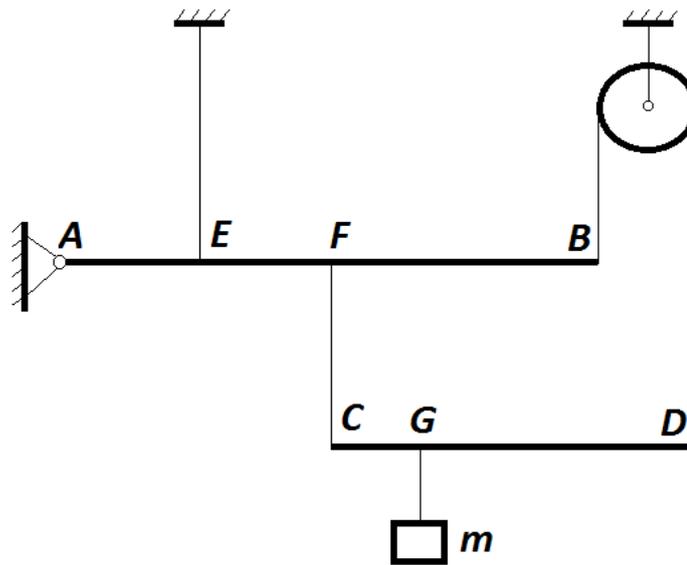
3. Пусть d — наибольший общий делитель десяти натуральных чисел, сумма которых равна 1001. Какое наибольшее значение может принимать d ?

4. Вдоль окружности на равных расстояниях друг от друга стоят 33 точки. Аня и Боря по очереди красят по одной точке в синий или красный цвет (красить можно любую из ранее не покрашенных точек). Проигрывает тот, после хода которого появятся две соседние точки одного цвета. Кто выиграет при правильной игре, если Аня ходит первой??

5. (10 баллов) Расстояние от дома до работы $s = 6 \text{ км}$. В тот момент времени, когда Иван вышел с работы, из дома выскочил его любимый пёс и побежал навстречу хозяину. На расстоянии одной трети всего пути от работы они встретились. Пёс мгновенно развернулся обратно и побежал домой. Добежав до дома, он опять мгновенно развернулся и побежал к хозяину и т.д. Считая, что Иван и его пёс двигаются с постоянными скоростями, определите расстояние, которое пробежит пёс к моменту времени, когда Иван придет домой.

6. (10 баллов) Жёсткая доска массой m и длиной $l = 24 \text{ м}$ частично лежит на краю горизонтальной поверхности, свисая с неё на две трети своей длины. Чтобы доска не упала, на самом её краю положили камень массой $2m$. Насколько далеко от камня сможет по доске пройти человек массой m . Размерами камня и человека по сравнению с размерами доски пренебречь.

7. (15 баллов) Конструкция состоит из двух невесомых стержней AB и CD , невесомого блока и груза массой $m = 3 \text{ кг}$, который подвешен в точке G . Все нити невесомые и нерастяжимые. В точке A стержень присоединен к шарниру, который позволяет стержню поворачиваться в плоскости рисунка. При этом $CG = \frac{1}{4} CD$, $AE = \frac{1}{4} AB$, а точка F является серединой стержня AB . Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Определите силу натяжения T_0 нити, прикрепленной к стержню AB в точке E .



8. (15 баллов) Масса сосуда, который полностью заполнили керосином, 20 кг. Если этот сосуд полностью заполнить водой, то его масса окажется равной 24 кг. Определите массу пустого сосуда. Плотность воды $\rho_B = 1000 \text{ кг/м}^3$, плотность керосина $\rho_K = 800 \text{ кг/м}^3$.