



Многопрофильная инженерная олимпиада  
«Звезда»  
по естественным наукам  
Заключительный этап  
2017–2018 уч. год

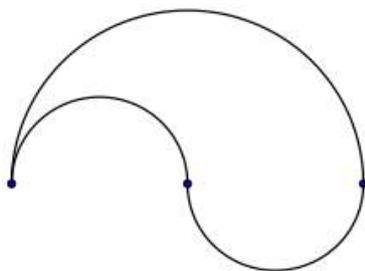
8 класс  
Вариант I



1. Андрей, Борис и Валентин участвовали в забеге на 1 км. (Считаем, что каждый из них бежал с постоянной скоростью). Андрей на финише был впереди Бориса на 50 м. А Борис на финише был впереди Валентина на 40 м. Какое расстояние было между Андреем и Валентином в тот момент, когда финишировал Андрей?

2. В класс пришёл новый учитель математики. Он провёл опрос среди учеников этого класса, любят ли они математику. Оказалось, что 50% любят математику, а 50% не любят. Такой же опрос учитель провёл в конце учебного года. На этот раз «да» ответили 70% учеников, «нет» — 30% учеников. Пусть  $x\%$  учеников дали во втором опросе не такой ответ, как в первом. Найдите наименьшее и наибольшее значение  $x$ .

3. Фигура, изображённая на рисунке, ограничена тремя полуокружностями, у двух из которых одинаковый радиус, а у третьей вдвое больше.



Как её разрезать 1) на две; 2) на три равные части?

4. В шахматном турнире участвовало две девушки и несколько юношей. Каждый участник играл с каждым ровно один раз. Две девушки набрали вместе 8 очков, а все юноши набрали очков поровну. Сколько юношей могло участвовать в турнире? (За победу в партии даётся 1 очко, за ничью  $\frac{1}{2}$  очка, за проигрыш 0 очков.)



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»  
по естественным наукам

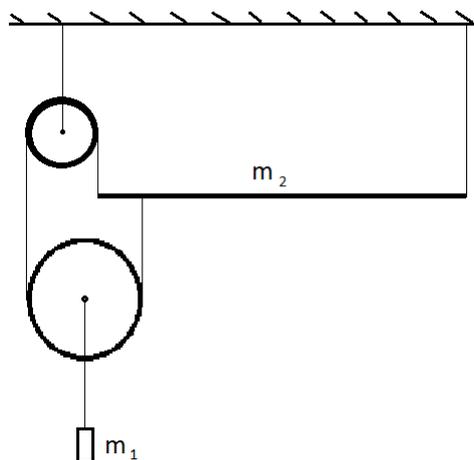
Заключительный этап  
2017-2018 уч. год

8 класс  
Вариант 1

физика

5. Небольшой груз висит в воздухе на пружине. Когда этот груз на той же пружине полностью погружают в воду, то величина деформации пружины остается прежней. Определите плотность материала груза. Плотность воды  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ . (15 баллов)

6. Конструкция, изображённая на рисунке, находится в равновесии. Известно, что масса груза  $m_1 = 1 \text{ кг}$ , длина однородного стержня  $l = 50 \text{ см}$ . Расстояние между точками крепления левой нити к стержню  $S = 10 \text{ см}$ . Определите массу  $m_2$  стержня. Все нити невесомые и нерастяжимые. Блоки – невесомые. (15 баллов)



7. Два одинаковых резистора сопротивлением  $R$  каждый соединены последовательно друг за другом и подключены к источнику постоянного напряжения  $U$ . Параллельно одному из резисторов подключили идеальный вольтметр. Его показания оказались равными  $U_V = 10 \text{ В}$ . После этого вольтметр заменили идеальным амперметром. Показания амперметра –  $I_A = 10 \text{ А}$ . Определите значение  $R$ . (10 баллов)

8. Алюминиевый кубик с длиной ребра  $l = 10 \text{ см}$  разогрели до температуры  $t_1 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ . После этого поставили на лёд, температура которого  $t_2 = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ . Определите максимальную глубину, на которую кубик сможет опуститься. Удельная теплоёмкость алюминия  $c_a = 900 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$ , удельная теплота плавления льда  $\lambda = 3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$ , плотность алюминия  $\rho_a = 2700 \text{ кг/м}^3$ , плотность льда  $\rho_l = 900 \text{ кг/м}^3$ . (10 баллов)



Многопрофильная инженерная олимпиада  
«Звезда»  
по естественным наукам  
Заключительный этап  
2017–2018 уч. год

8 класс  
Вариант II



1. Андрей, Борис и Валентин участвовали в забеге на 1 км. (Считаем, что каждый из них бежал с постоянной скоростью). Андрей на финише был впереди Бориса на 60 м. А Борис на финише был впереди Валентина на 50 м. Какое расстояние было между Андреем и Валентином в тот момент, когда финишировал Андрей?

2. В класс пришёл новый учитель математики. Он провёл опрос среди учеников этого класса, любят ли они математику. Оказалось, что 50% любят математику, а 50% не любят. Такой же опрос учитель провёл в конце учебного года. На этот раз «да» ответили 60% учеников, «нет» — 40% учеников. Пусть  $x\%$  учеников дали во втором опросе не такой ответ, как в первом. Найдите наименьшее и наибольшее значение  $x$ .

3. Фигура, изображённая на рисунке, ограничена тремя полуокружностями, у двух из которых одинаковый радиус, а у третьей вдвое больше.



Как её разрезать 1) на две; 2) на четыре равные части?

4. В шахматном турнире участвовало две девушки и несколько юношей. Каждый участник играл с каждым ровно один раз. Две девушки набрали вместе 6 очков, а все юноши набрали очков поровну. Сколько юношей могло участвовать в турнире? (За победу



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»  
по естественным наукам

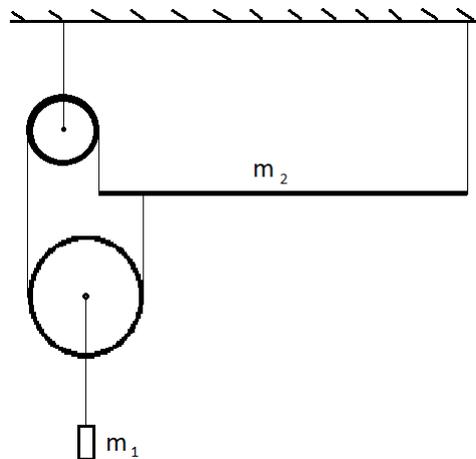
Заключительный этап  
2017-2018 уч. год

8 класс  
Вариант 2

физика

5. Небольшой груз висит в воздухе на пружине. Когда этот груз на той же пружине полностью погружают в керосин, то величина деформации пружины остается прежней. Определите плотность материала груза. Плотность керосина  $\rho = 800 \text{ кг/м}^3$ . (15 баллов)

6. Конструкция, изображённая на рисунке, находится в равновесии. Известно, что длина однородного стержня  $l = 50 \text{ см}$ , а его масса  $m_2 = 2 \text{ кг}$ . Расстояние между точками крепления левой нити к стержню  $S = 10 \text{ см}$ . Определите массу  $m_1$  груза. Все нити невесомые и нерастяжимые. Блоки – невесомые. (15 баллов)



7. Два одинаковых резистора сопротивлением  $R$  каждый соединены последовательно друг за другом и подключены к источнику постоянного напряжения  $U$ . Параллельно одному из резисторов подключили идеальный вольтметр. Его показания оказались равными  $U_V = 15 \text{ В}$ . После этого вольтметр заменили идеальным амперметром. Показания амперметра –  $I_A = 20 \text{ А}$ . Определите значение  $R$ . (10 баллов)

**8.** Медный кубик с длиной ребра  $l=5\text{ см}$  разогрели до температуры  $t_1=100\text{ }^\circ\text{C}$ . После этого поставили на лёд, температура которого  $t_2=0\text{ }^\circ\text{C}$ . Определите максимальную глубину, на которую кубик сможет опуститься. Удельная теплоёмкость меди  $c_m=400\text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$ , удельная теплота плавления льда  $\lambda=3,3\cdot 10^5\text{ Дж/кг}$ , плотность меди  $\rho_m=8900\text{ кг/м}^3$ , плотность льда  $\rho_l=900\text{ кг/м}^3$ . **(10 баллов)**