



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда» по естественным наукам

Отборочный этап

11 класс

2018-2019

Вариант 1

1. (16 баллов) Имеются две окружности: с центром в точке A и радиусом 6 и с центром в точке B и радиусом 3. Их общая внутренняя касательная касается окружностей соответственно в точках C и D . Прямые AB и CD пересекаются в точке E . Найдите CD , если $AE=10$.

2. (17 баллов) Найдите наибольший корень уравнения

$$|\cos(\pi x) + x^3 - 3x^2 + 3x| = 3 - x^2 - 2x^3.$$

3. (17 баллов) Найдите наименьшее натуральное число, которое одновременно является удвоенным точным квадратом и утроенным точным кубом.

4. (15 баллов) КПД идеальной тепловой машины равен 40%. Каким он станет, если температуру нагревателя увеличить на 40%, а температуру холодильника уменьшить на 40%?

5. (20 баллов) Точечный источник света располагается на одинаковом расстоянии $x=10$ см от линзы и её главной оптической оси. Его прямое изображение расположено на расстоянии $y=5$ см от главной оптической оси. Определите оптическую силу линзы и расстояние между источником света и его изображением.

6. (15 баллов) Бак массой $m_1=2$ кг покоится на тележке массой $m_2=10$ кг, которую разгоняют с ускорением $a=5$ м/с². Коэффициент трения между баком и тележкой $\mu=0,6$. Определите силу трения, действующую на бак со стороны тележки.



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда» по естественным наукам

Отборочный этап

11 класс

2018-2019

Вариант 2

1. (16 баллов) Имеются две окружности: с центром в точке A и радиусом 5 и с центром в точке B и радиусом 15. Их общая внутренняя касательная касается окружностей соответственно в точках C и D . Прямые AB и CD пересекаются в точке E . Найдите CD , если $BE=39$.

2. (17 баллов) Найдите наименьший корень уравнения

$$|\sin(\pi x) + \operatorname{tg} x| = x + x^3.$$

3. (17 баллов) Найдите наименьшее натуральное число, которое одновременно является удвоенным точным кубом и утроенным точным квадратом.

4. (15 баллов) КПД идеальной тепловой машины равен 50%. Каким он станет, если температуру нагревателя увеличить на 50%, а температуру холодильника уменьшить на 50%?

5. (20 баллов) Точечный источник света располагается на одинаковом расстоянии $x=10$ см от линзы и её главной оптической оси. Его прямое изображение расположено на расстоянии $y=20$ см от главной оптической оси. Определите оптическую силу линзы и расстояние между источником света и его изображением.

6. (15 баллов) Бак массой $m_1=3$ кг покоится на тележке массой $m_2=15$ кг, которую разгоняют с ускорением $a=4$ м/с². Коэффициент трения между баком и тележкой $\mu=0,6$. Определите силу трения, действующую на бак со стороны тележки.