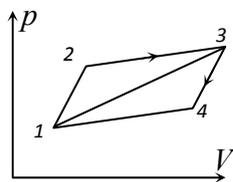


Олимпиада «Звезда» - Таланты на службе обороны и безопасности» по ФИЗИКЕ

11 класс (очный тур)

Вариант №1

- (15 баллов)** Граната, брошенная вертикально вверх, в верхней точке разорвалась на множество одинаковых осколков летящих с одинаковыми скоростями. Известно, что осколки падали на землю в течение 20 секунд. Найти скорости осколков сразу после взрыва.
- (20 баллов)** Кпд циклического процесс 1-2-3-4-1, график которого в координатах «давление – объем» представляет собой параллелограмм (см. рисунок), равен η . Найти кпд циклического процесса 1-3-4-1.



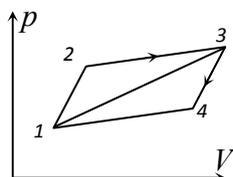
- (20 баллов)** 2014 одинаковых точечных зарядов q удерживают в вершинах плоского правильного 2014-угольника, вписанного в окружность радиуса R . В некоторый момент времени один заряд освобождают. Когда этот заряд улетел на очень большое расстояние от остальных зарядов, он приобрел скорость v . Затем освобождают еще один (ближайший к отпущенному) заряд. Какую скорость будет иметь этот заряд, когда улетит на очень большое расстояние от остальных зарядов. Массы всех зарядов m .
- (20 баллов)** Сопротивление $R = 0,3$ Ом подключено к батарее, которая состоит из нескольких последовательно соединенных групп элементов тока (их число равно p). Каждая группа представляет собой несколько элементов (их число равно q), соединенных параллельно. Общее число элементов равно $p \cdot q = 6$. Каждый элемент тока имеет ЭДС $\varepsilon = 2$ В и внутреннее сопротивление $r = 0,2$ В. Найти число групп p и число q элементов в каждой группе, при которых будет получена наибольшая сила тока в цепи. Чему она равна?
- (15 баллов)** Стекло с показателем преломления $n = 1,5$ имеет воздушную полость ($n = 1,0$) в виде тонкой плоско-выпуклой линзы с радиусом кривизны $R = 11$ см. На главной оптической оси линзы внутри стекла на расстоянии $d = 20$ см от линзы находится песчинка. Найти расстояние f от линзы до изображения песчинки.
- (10 баллов)** Счетчик Гейгера, установленный вблизи радиоактивного источника, регистрирует поток β - частиц. При первом включении прибор зарегистрировал поток, равный N_1 частиц в секунду, а через время t – N_2 . Определить период полураспада T ядер данного изотопа.

Олимпиада «Звезда» - Таланты на службе обороны и безопасности» по ФИЗИКЕ

11 класс (очный тур)

Вариант №2

1. (15 баллов) Граната, брошенная вертикально вверх, в верхней точке разорвалась на множество одинаковых осколков летящих с одинаковыми скоростями 20 м/с. Определить интервал времени, в течение которого осколки падали на землю.
2. (20 баллов) КПД циклического процесса 1-3-4-1 равен η . Найти КПД процесса 1-2-3-4-1, график которого в координатах «давление – объем» представляет собой параллелограмм (см. рисунок).



3. (20 баллов) 2015 одинаковых точечных зарядов q удерживают в вершинах плоского правильного 2015-угольника, вписанного в окружность радиуса R . В некоторый момент времени один заряд освобождают. Когда этот заряд улетел на очень большое расстояние от остальных зарядов, он приобрел скорость v . Затем освобождают еще один (ближайший к отпущенному) заряд. Какую скорость будет иметь этот заряд, когда улетит на очень большое расстояние от остальных зарядов. Массы всех зарядов m .
4. (20 баллов) Сопротивление $R = 0,3$ Ом подключено к батарее, которая состоит из нескольких параллельно соединенных групп элементов тока (их число равно p). Каждая группа представляет собой несколько элементов (их число равно q), соединенных последовательно. Общее число элементов равно $p \cdot q = 6$. Каждый элемент тока имеет ЭДС $\varepsilon = 2$ В и внутреннее сопротивление $r = 0,2$ Ом. Найти число групп p и число q элементов в каждой группе, при которых будет получена наибольшая сила тока в цепи. Чему она равна?
5. (15 баллов) Собирающая линза с радиусами кривизны $R_1 = 15$ см и $R_2 = 30$ см дает в воздухе ($n = 1$) действительное изображение предмета, расположенное на расстоянии $f = 25$ см от линзы, когда предмет находится на расстоянии $d = 50$ см от линзы. Та же линза, погруженная в жидкость, действует как рассеивающая с фокусным расстоянием $F = 1$ м. Найти показатель преломления $n_{\text{ж}}$ жидкости.
6. (10 баллов) Активность A радиоактивного препарата уменьшилась в k раз за время t . Во сколько раз длительность этого процесса больше периода полураспада препарата?