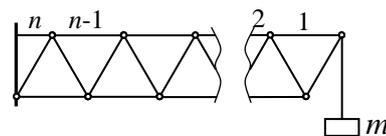
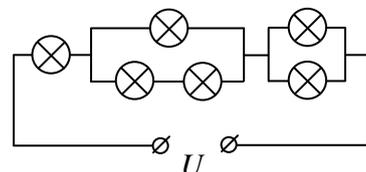


**2014-2015 учебный год,
отборочный тур. 11 класс**

1. (1 балл) К кронштейну, состоящему из одинаковых невесомых стержней, соединенных шарнирами, прикреплен груз массой m так, как это показано на рисунке. Найти силу натяжения $(n - 1)$ -го стержня.

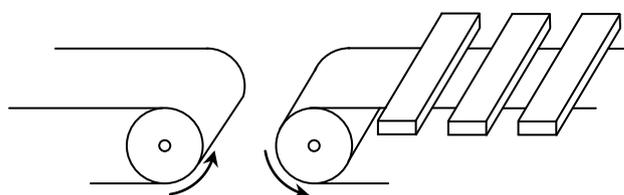


2. (2 балла) Из-за зависимости сопротивления лампы накаливания от температуры ее вольтамперная характеристика нелинейна и может быть приближенно представлена в виде $I = \alpha\sqrt{U}$, где $\alpha = 0,15 \text{ A/V}^{1/2}$, предельное напряжение для лампы $U_0 = 4 \text{ В}$ (при большем напряжении лампа перегорает).



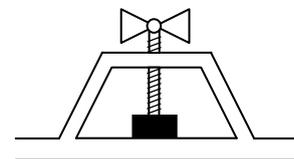
К источнику с напряжением U подключают шесть таких ламп так, как показано на рисунке. При каком минимальном напряжении U одна из ламп перегорит? Какая?

3. (1 балл) Детали, движущиеся по правому конвейеру, надо передать на левый конвейер, переворачивая их при этом «вверх ногами».



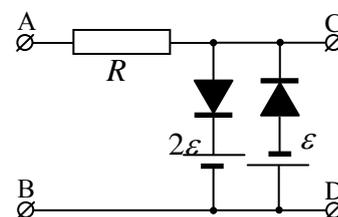
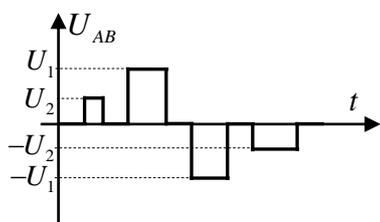
Предложите простейшее решение, применив всего одно дополнительное устройство. Нарисуйте соответствующий чертеж. Длина деталей больше ширины конвейера.

4. (3 балла) В винтовом прессе заготовка прижимается к опоре давящим штоком, который приводится в движение относительно рамы с помощью винта. Шаг резьбы винта (расстояние между ближайшими бороздками) - h . К рукоятке винта приложена сила, которая создает момент относительно оси винта M . С какой силой шток прижимает заготовку к опоре? Трение между всеми поверхностями отсутствует.



5. (3 балла) Диодом называется устройство, которое пропускает электрический ток только в одном направлении. Рассмотрите работу схемы,

которая называется двойным диодным ключом с ограничением напряжения (см. рисунок). Пусть к точкам АВ электрической цепи («вход» цепи) прикладывают электрическое напряжение, график которого в зависимости от времени приведен на рисунке.



Постройте графики зависимости напряжения на участке CD («выход» цепи) от времени в случае различных соотношений между величинами U_1, U_2, ε и 2ε . Предложите возможные варианты использования такой схемы. Значения ЭДС и сопротивления резисторов даны на рисунке, диод считать идеальным – его сопротивление «в прямом» направлении (в направлении стрелки в

обозначении $\Delta\varphi$ считать равным нулю, сопротивление диода в обратном направлении является бесконечно большим. Сопротивления источников равны нулю.

6. (2 балла) Диск радиуса R обкатывает неподвижный диск радиуса $2R$ (т.е. движется по поверхности большого диска без проскальзывания; левый рисунок). Сколько оборотов вокруг своей оси совершит малый диск, когда его центр повернется на угол $\Delta\varphi$ вокруг большого? Второй раз диск радиуса R движется без проскальзывания по внутренней поверхности полого цилиндра радиуса $2R$ (правый рисунок), также поворачиваясь на угол $\Delta\varphi$. Сколько оборотов вокруг своей оси совершит малый диск в этом случае?

