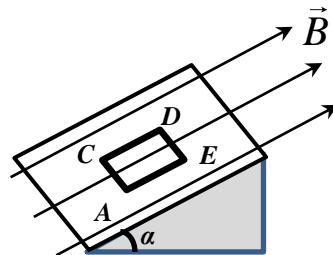


## ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ ВАРИАНТ 22101 для 10-го класса

1. Квадратная рамка  $ACDE$  изготовлена из тонкой однородной проволоки и обтекается постоянным током в направлении  $A \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E$ . Рамку удерживают на гладкой наклонной поверхности достаточно длинного клина, закреплённого на горизонтальной плоскости стола. Все стороны рамки лежат на клине, причём стороны рамки  $AC$  и  $DE$  параллельны ребру клина (см. рис). В некоторый момент времени включается однородное магнитное поле, линии магнитной индукция которого параллельны плоскости клина и показаны на рисунке. Опишите возможное поведение рамки после того, как её отпустят.



**Ответ:** Рамка начинает скользить по клину вниз и

- продолжит скольжение, не отрываясь от клина, оставаясь в наклонном положении относительно клина;

- рамка может перевернуться относительно оси  $AC$ ,

- скользить по клину, совершая колебания вокруг оси  $AC$ .

2. Кот Матроскин и пёс Шарик решили заняться спортом. Для тренировок они купили себе мячи: Матроскин купил теннисный, а Шарик – баскетбольный. Они бросили мячи с одинаковыми начальными скоростями под одним и тем же углом к горизонту навстречу друг другу в одной вертикальной плоскости. В верхней точке (когда скорости обоих мячей стали горизонтальными) мячи совершили абсолютно упругий центральный удар. Определите скорости мячей за мгновение перед ударом, если суммарная максимальная энергия их упругой деформации в процессе удара составила  $W = 11$  Дж? Масса теннисного мяча  $m = 50$  г, масса баскетбольного мяча  $M = 500$  г.

**Ответ:** 11 м/с

!!!Решение задачи через приведенную массу без объяснений оценивается как решение с отсутствием закона.

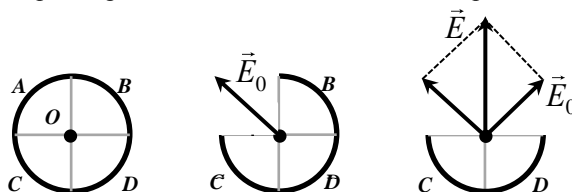
5. Матрос должен доставить на теплоход волка, козу и капусту. Однако, когда он привез их на пристань, теплоход уже отчалил и находился на расстоянии  $L$  от причала, удаляясь со скоростью  $v_0$  по прямой от берега озера. Тогда матрос решил использовать привязанную к пристани лодку. Но лодка выдерживала вместе с матросом либо волка, либо козу, либо капусту. Понятно, что ни на берегу, ни на теплоходе нельзя оставлять без присмотра волка вместе с козой и козу с капустой. Скорость лодки с одним матросом  $v_1$ , с матросом и капустой  $v_2$ , с матросом и козой  $v_3$ , с матросом и волком  $v_4$ . Найдите оптимальный порядок перевозки и время, необходимое для того, чтобы доставить все три объекта на теплоход. Временем погрузки-разгрузки можно пренебречь.

**Ответ:** Матрос должен совершить 7 рейсов

$$t_g = \frac{L}{(v_3 - v_0)} \cdot \frac{v_2}{v_1} \cdot \frac{(v_1 + v_0)}{(v_2 - v_0)} \cdot \frac{(v_2 + v_3)}{(v_4 - v_0)} \cdot \frac{v_4}{v_1} \cdot \frac{(v_1 + v_0)}{v_3}$$

При проверке оценивается также верный выбор правильного порядка рейсов и длительность каждого рейса.

4. Электрический заряд тонкого уединённого однородного проволочного кольца равномерно распределён по его длине. Если удалить кусочек (см. рис.) кольца, то напряжённость



электростатического поля в центре кольца станет равна  $\vec{E}_0$ . Определите напряжённость  $\vec{E}$  в той же точке, если удалить ещё точно такой же кусочек. Перераспределением зарядов в проволоке пренебречь.

**Ответ:**  $E = E_0 \sqrt{2}$

5. Одноклассники Петя и Катя вместе делают опыты для проверки уравнения состояния идеального газа. Их экспериментальная установка состоит из трёх банок с герметичными крышками. Банки соединены между собой трубками с краниками, позволяющими перекрывать эти трубки, а каждая банка снабжена манометром. Первая банка заполнена гелием при давлении  $p_1 = 10^5$  Па, вторая – азотом при давлении  $p_2 = 2 \cdot 10^5$  Па, третья – аргоном при давлении  $p_3 = 3 \cdot 10^5$  Па. Через некоторое время в результате течи в кранах (кран недостаточно плотно закрывает трубку, но газ наружу не выходит) давление в первой банке возросло до  $p_1' = 1,3 \cdot 10^5$  Па, а в третьей банке упало до  $p_3' = 2,1 \cdot 10^5$  Па. Определите, какое давление показал манометр во второй банке. Во время опыта температура во всех банках одинакова, постоянна и равна  $T = 300$  К.

**Ответ:**  $2,6 \cdot 10^5$  Па.