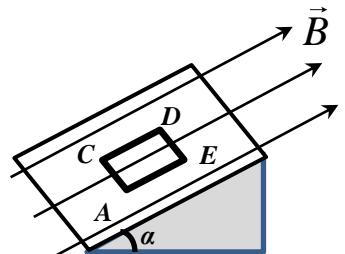


ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ
ВАРИАНТ 22101 для 10-го класса

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 индукции 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**.

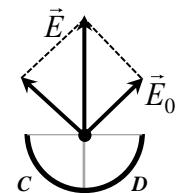
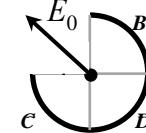
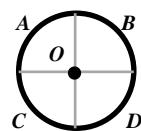
5. Матрос должен доставить на теплоход волка, козу и капусту. Однако, когда он привез их на пристань, теплоход уже отчалил и находился на расстоянии L от причала, удаляясь со скоростью v_0 по прямой от берега озера. Тогда матрос решил использовать привязанную к пристани лодку. Но лодка выдерживала вместе 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 напряженность \vec{E} в той же точке, если удалить ещё точно такой же кусочек. Перераспределением зарядов в проволоке пренебречь.

Ответ: $E = E_0 \sqrt{2}$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики». Отборочный этап.

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 трубы, 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.