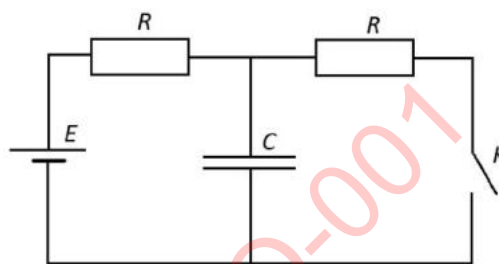


«ДАРЫН» РЕСПУБЛИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-ПРАКТИКАЛЫҚ ОРТАЛЫҒЫ
Физикадан Президенттік олимпиаданың бірінші (өңірлік) кезеңі - 2025
11 сынып, 25 ұпай

Есеп_1. [4,0 ұпай]]. Оқушылар мектепке барар жолда шағын эксперимент жүргізуге шешім қабылдады. Мұны істеу үшін олар кішкентай шарикті ұзындығы 1,3 м салмақсыз жіпке іліп, тыныштықта тұрған мектеп автобусының төбесіне бекітті. Уақыттың бір мезетінде автобус $1,5 \text{ м/с}^2$ тұрақты үдеуімен горизонталь бағытта бірқалыпты үдей бастаған кезде, шарик тепе-теңдік күйінен ауытқиды. Шарик бастапқы күйіне қатысты қандай максималды биіктікке көтеріледі? Еркін түсу үдеуінің мәнін $9,81 \text{ м/с}^2$ деп есептеңіз.

Есеп_2. [5,0 ұпай]. Тәжірибе жүргізу үшін қимасы тұрақты болатын шыны түтікті алып, бір жақ ұшын дәнекерлейді. Түтік горизонталь орналасқан кезде сынап пен дәнекерленген ұшы арасында ұзындығы 32 см температурасы 18°C болатын ауа толтырып тұр. Сынап төгілмейді. Содан кейін түтікті вертикаль орналастырады, ашық жақ ұшы жоғары қарайды және түтіктің ішіндегі заттарды 52°C температураға дейін бірқалыпты қыздырады. Қыздырғаннан кейін сынаптың астындағы ауа бағанының өлшенген ұзындығы 29 см-ді құрайды. Бөлмедегі атмосфералық қысымды 740 мм.сын.бағ. деп алыңыз. Газды идеал деп есептеп, капиллярлық құбылыстарды ескермей, сынап бағанының биіктігін анықтаңыз.

Есеп_3. [5,5 ұпай]. Қорек көзінің ЭҚК-і $E = 60 \text{ В}$ болатын RC тізбегінде (суретті қараңыз) кілтті периодты түрде "жабық" күйден "ашық" күйге және кері ауыстырып отырады, тұйықтаған және ажыратылған уақыттары бірдей және τ ($\tau \ll RC$). Ұзақ уақыт өткеннен кейін конденсатордағы кернеу тұрақты болып орнығып, тек белгілі бір орта деңгейге жақын шағын пульсацияларды сезінеді.



Конденсатордағы тұрақты кернеудің осы орташа мәнін анықтаңыз.

Есеп_4. [5,5 ұпай]. Ені l болатын біртекті магнит өрісінің «жолағы» бар. Берілген E_k кинетикалық энергиясы бар зарядталған бөлшек (заряд q , масса m) өріс шекарасына перпендикуляр ұшып кіреді; оның жылдамдығы да V өрісіне перпендикуляр. Бөлшек бүкіл жолақтан өтіп, екінші жағынан шыға алатын өрістің B индукциясының (егер B көп болса, оны ертерек айналдырып, және де ол кері қайтып оралады) мәнін табуыңыз керек.

Есеп_5. [5,0 ұпай]. Екі бірдей жұқа шыны жазықдөңес линза бар. Егер олар жазық беттері жанасатындай етіп біріктірілсе, ауада алынған линзаның фокустық қашықтығы 2 см. Егер олардың дөңес беттері бір-біріне қарайтындай орналастырылып және олардың арасындағы қашықтық сумен толтырылса, осы линзалардан жиналған жүйенің фокустық арақашықтығын анықтаңыз. Линзалардың қисықтықтары бірдей, "жұқа" және беттер арасындағы қашықтық фокустармен салыстырғанда өте аз шама деп есептеңіз. Шыны мен судың сыну көрсеткіштері сәйкесінше 1,66 және 1,33.

Сәттілік тілейміз!

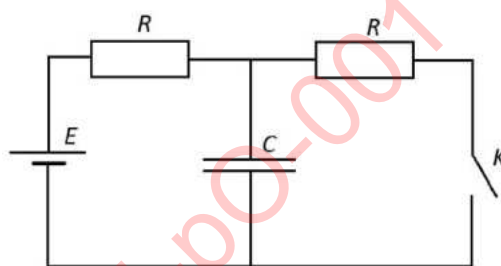
Сайыстың ұзақтығы 1 сағат.

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР “ДАРЫН”
Первый этап (региональный) Президентской олимпиады по физике-2025
11 класс, 25 баллов

Задача_1. [4,0 балла]. Ученики по пути в школу решили провести небольшой эксперимент. Для этого они подвесили маленький шарик на невесомую нерастяжимую нить длиной 1,3 м и прикрепили к потолку покоящегося школьного автобуса. В некоторый момент, когда автобус начинает равномерно разгоняться горизонтально с постоянным ускорением $1,5 \text{ м/с}^2$, шарик выходит из положения равновесия. На какую максимальную высоту относительно исходного положения поднимется шарик? Ускорение свободного падения принять равным $9,81 \text{ м/с}^2$.

Задача_2. [5,0 баллов]. Для проведения опыта взяли стеклянную трубку постоянного сечения и один конец запаяли. При расположении трубки горизонтально между ртутью и запаянным концом заключён воздух, занимающий участок длиной 32 см при температуре 18°C . Ртуть не выливается. Трубку затем ставят вертикально, открытый конец направлен вверх, и равномерно нагревают содержимое до температуры 52°C . После прогрева измеренная длина воздушного столба под ртутью оказывается равной 29 см. Атмосферное давление в помещении считать равным 740 мм рт. ст. Считая газ идеальным и пренебрегая капиллярными явлениями, определите высоту ртутного столба.

Задача_3. [5,5 балла]. В RC -цепи (смотрите рисунок) с источником ЭДС $E = 60 \text{ В}$ ключ периодически переводят из положения «замкнуто» в положение «разомкнуто» и обратно, причём времена замыкания и размыкания одинаковы и равны τ ($\tau \ll RC$). Через длительное время напряжение на конденсаторе становится почти постоянным, испытывая лишь малые пульсации около некоторого среднего уровня. Определите это среднее значение установившегося напряжения на конденсаторе.



Задача_4. [5,0 баллов]. Есть «полоса» однородного магнитного поля шириной l . Заряженная частица (заряд q , масса m) с заданной кинетической энергией E_k залетает перпендикулярно границе поля; её скорость тоже перпендикулярна полю B . Нужно найти такое значение индукции поля B , при котором частица как раз успеет пролететь всю полосу и выйти с другой стороны (если B сделать больше — её закрутит раньше, и она вернётся назад).

Задача_5. [5,5 балла]. Имеются две одинаковые тонкие стеклянные плосковыпуклые линзы. Если их сложить так, чтобы плоские поверхности соприкасались, полученная в воздухе линза имеет фокусное расстояние 2 см. Определить фокусное расстояние системы, собранной из этих же линз, но теперь их выпуклые поверхности обращены друг к другу, а зазор между ними заполнен водой. Считать линзы одинаковыми по кривизне, «тонкими» и расстояние между поверхностями пренебрежимо малым по сравнению с фокусами. Показатели преломления стекла и воды соответственно равны 1,66 и 1,33.

Желаем удачи!

Продолжительность тура 1 час.