

сти электрона перпендикулярен вектору магнитной индукции  $B$ , а протона — параллелен. Отношение сил  $\frac{F_e}{F_p}$ , действующих на частицы со стороны поля, в этот момент времени равно

- 1) 1                      2) 0                      3)  $\approx \frac{1}{2000}$                       4)  $\infty$

A21. Найти скорость изменения магнитного потока в соленоиде из 2000 витков при возбуждении в нем ЭДС индукции 120 В.

- 1)  $20 \frac{\text{мВб}}{\text{с}}$                       2)  $40 \frac{\text{мВб}}{\text{с}}$                       3)  $60 \frac{\text{мВб}}{\text{с}}$                       4)  $240 \frac{\text{мВб}}{\text{с}}$

A22. Как изменится период электромагнитных колебаний в контуре, если ключ перевести из положения 1 в положение 2 (см. рисунок 94)?

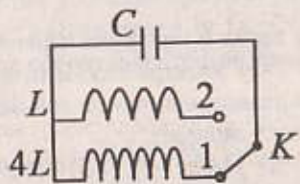


Рис. 94.

- 1) увеличится в 2 раза                      2) увеличится в 4 раза  
3) уменьшится в 2 раза                      4) уменьшится в 4 раза

A23. Луч лазера направляется перпендикулярно плоскости дифракционной решетки. Расстояние между первым и третьим дифракционными максимумами на удаленном (расстояние до экрана  $\gg 20$  см) экране равно 20 см. Расстояние между первым и вторым дифракционными максимумами примерно равно

- 1) 5 см                      2) 10 см                      3) 20 см                      4) 30 см

A24. Луч света падает на плоское зеркало. Угол отражения равен  $30^\circ$ . Угол между падающим и отраженным лучами равен

- 1)  $45^\circ$                       2)  $60^\circ$                       3)  $90^\circ$                       4)  $120^\circ$

A25. Незаряженная, изолированная от других тел металлическая пластинка освещается ультрафиолетовым светом. Заряд какого знака будет иметь пластинка в результате фотоэффекта?

- 1) пластинка останется нейтральной  
2) знак заряда может быть любым  
3) положительный  
4) отрицательный

A26. Между источником излучения и детектором помещен толстый (толщиной  $\sim 1$  мм) лист бумаги. Какое излучение может пройти через него?

- 1) только  $\beta$                       2) только  $\gamma$                       3) только  $\alpha$                       4)  $\alpha$  и  $\beta$

A27. Какая из строчек таблицы правильно отражает структуру ядра  ${}_{92}^{237}\text{U}$ ?

	р — число протонов	п — число нейтронов
1)	237	92
2)	92	237
3)	92	145
4)	145	92

A28. Ядро какого элемента образуется, если ядро элемента  ${}_{93}^{234}\text{Z}$  захватило электрон из  $K$ -оболочки атома и испустило  $\alpha$ -частицу (ядро атома гелия)?

- 1)  ${}_{90}^{230}\text{Z}$                       2)  ${}_{91}^{231}\text{Z}$                       3)  ${}_{91}^{230}\text{Z}$                       4)  ${}_{92}^{231}\text{Z}$

A29. Кинетическая энергия фотоэлектронов при фотоэффекте увеличивается, если

- 1) увеличивается работа выхода электронов  
2) уменьшается работа выхода электронов  
3) уменьшается энергия кванта света  
4) увеличивается интенсивность светового потока

A30. Учащийся измерил силу  $F_x$ , действующую на тело, движущееся равномерно со скоростью  $V_x$ . График зависимости силы от времени представлен на рисунке. Результаты измерений представлены в таблице.

$F_x$	0,8	1	0,7	0,45	0,3	0,2
$t$ , сек	1,1	1,4	1,6	1,8	1,9	2,0

Погрешности измерений величин  $F_x$  и  $t$  равнялись соответственно 0,1 Н и 0,01 с. Какой из графиков (см. рис. 95) приведен правильно с учетом всех результатов измерений и погрешности?

## Часть 2

B1. Стрела, пущенная с ровной горизонтальной поверхности Земли под углом к горизонту, упала на землю в 30 м от места броска. Чему равна скорость стрелы через 1,5 с после броска, если ее скорость в этот момент была направлена горизонтально?

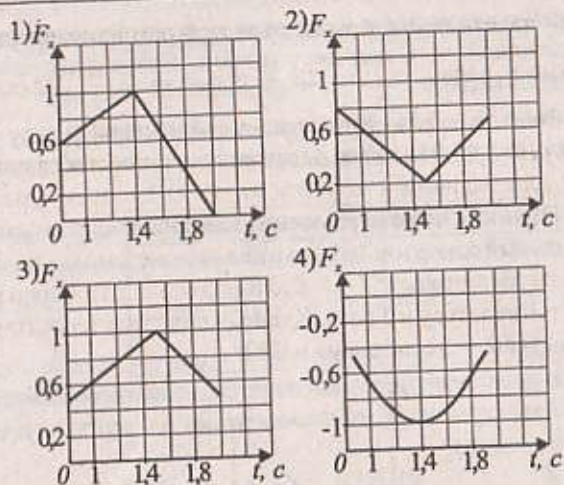


Рис. 95.

**В2.** Для определения удельной теплоемкости вещества тело массой 200 г, нагретое до температуры  $100^\circ\text{C}$ , опустили в сосуд, содержащий 250 г воды при температуре  $8,5^\circ\text{C}$ . После установления теплового равновесия температура воды и тела оказалась равной  $21,5^\circ\text{C}$ . Определите удельную теплоемкость исследуемого вещества. Теплоемкостью сосуда пренебречь.

**В3.** В однородном электрическом поле конденсатора напряженностью  $10^5 \frac{\text{В}}{\text{м}}$  неподвижно «висит» пылинка массой  $10^{-8}$  г. Найдите заряд пылинки.

**В4.** В таблице показано, как изменяется заряд конденсатора в колебательном контуре с течением времени. Какова энергия магнитного поля катушки в момент времени  $5 \cdot 10^{-6}$  с, если емкость конденсатора равна 50 пФ? Ответ выразите в нДж и округлите его до целых.

$t, 10^{-6}$ с	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$q, 10^{-9}$ Кл	2	1,42	0	-1,42	-2	-1,42	0	1,42	2	1,42

## Часть 3

**С1.** Кусок пластилина сталкивается со скользящим навстречу по горизонтальной поверхности стола бруском и прилипает к нему

Скорости пластилина и бруска перед ударом направлены противоположно и равны  $v_{\text{пл}} = 23 \frac{\text{м}}{\text{с}}$  и  $v_{\text{бр}} = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ . Масса бруска

$M_{\text{бр}} = 3m_{\text{пл}}$ . Коэффициент трения скольжения между бруском и столом  $\mu = 0,25$ . На какое расстояние переместятся слипшиеся брусок с пластилином к моменту, когда их скорость уменьшится на 50%? Принять, что столкновение тел происходит мгновенно.

**С2.** Идеальный одноатомный газ в количестве 2 моль сначала изотермически расширился ( $T_1 = 400 \text{ К}$ ), затем газ изобарно нагрели, повысив температуру в 3 раза. Какое количество теплоты получил газ на участке 2 – 3 (см. рисунок 96)?

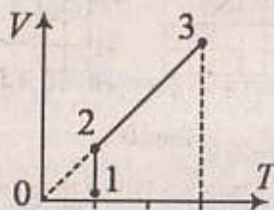


Рис. 96.

**С3.** К источнику постоянного тока с внутренним сопротивлением 2 Ом подключен резистор сопротивлением 6 Ом. Напряжение на полюсах источника равно 12 В. Какое количество теплоты выделяется во всей цепи в единицу времени?

**С4.** Фокусное расстояние собирающей линзы  $F = 5$  см. Точечный источник света находится на оси линзы на расстоянии  $d = 6$  см от нее. Линзу разрезали по диаметру на две равные части, которые раздвинули на расстояние  $h = 1$  см симметрично относительно оптической оси. Найти расстояние  $H$  между двумя изображениями точки.

**С5.** Образец массой  $m_0 = 1$  г, содержащий радий, за 1 с испускает  $3,7 \cdot 10^{10}$   $\alpha$ -частиц, обладающих скоростью  $v_\alpha = 1,5 \cdot 10^7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ .

Какова масса  $M$  образца с той же концентрацией радия, в котором за 0,5 часа выделяется энергия  $E = 500$  Дж? Энергией отдачи ядер,  $\gamma$ -излучением и релятивистскими эффектами пренебречь.