

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

116211

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на вступительном экзамене

по Руска.

(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. экзаменуемого Муратцев Валентин Александрович

Регистрационный номер (номер экзаменационного листа) ШМ 0091

Вариант задания, тема сочинения N 24

Тбой мучей N 1581

Дата экзамена " 16 " 04 2016 г.

Подпись экзаменуемого

116211

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

24



максимум — при $\alpha = 0$

Изменение Δ вдоль оси x на L

приведет к изменению изгибного момента A на $2L$.

$$T \cdot g = mg \cdot 2g$$

$$T = 2mg$$

в центре

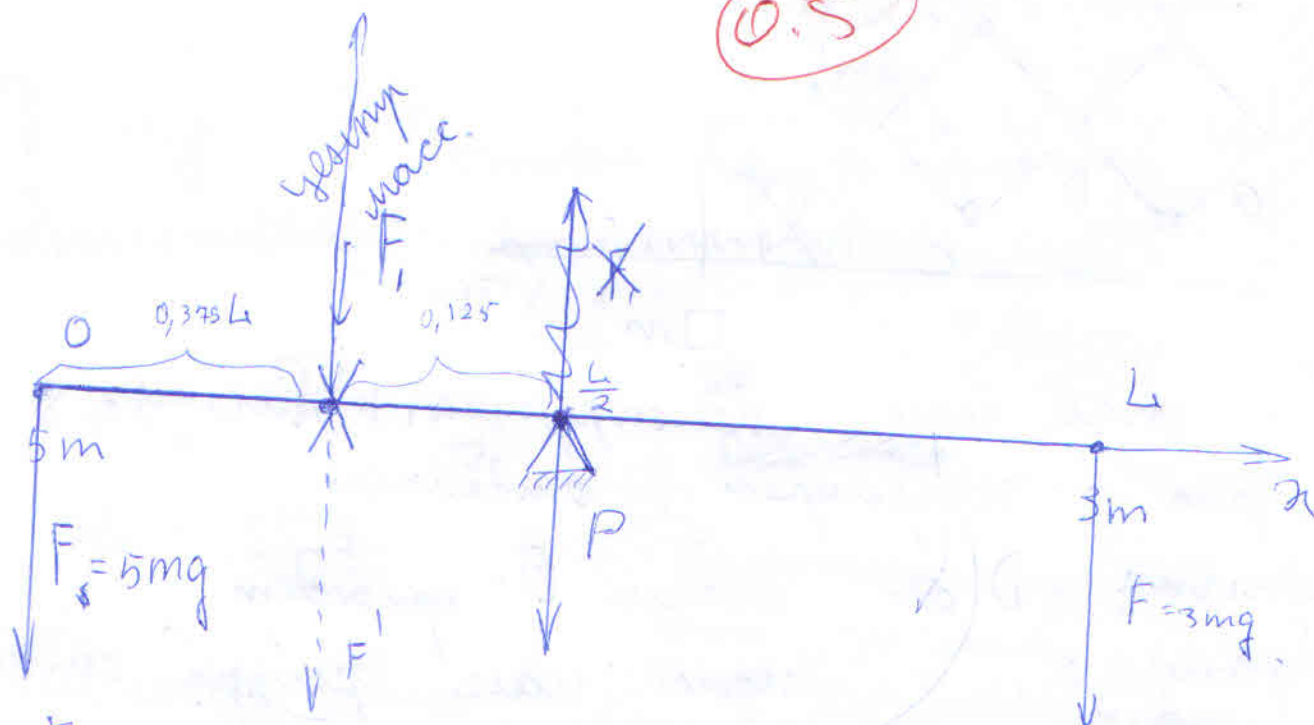
А равна силе mg .

Груз опускается,
сила OD не изменяется

Ответ: $T = 2mg$

N 2

0.5



F_1 - сила, с которой можно удерживать,
 P - ~~сила~~ сила равновесия на середине

а Центр масс находится у центра
масс

$$\frac{0,5 \cdot 5m + L \cdot 3m}{8m} = \frac{3}{8}L = 0,375L$$

~~Рассчитать~~

расчитать
как ось
затяжки
центр
вращения
масса
и
уравнение
вращ.

$$5 \text{ mg} \cdot 0,375 \text{ L} = 0,125 \text{ LP} + 0,625 \cdot 3 \text{ mg}$$

$$5 \text{ mg} \cdot 0,375 \text{ L} - 0,625 \cdot 3 \text{ mg} = 0,125 \text{ LP}$$

$$1,875 \text{ mgL} - 1,875 \text{ mgL} = 0,125 \text{ LP}$$

$$0 = 0,125 \text{ LP}$$

$$[0 = 0,125 \text{ LP}]$$

$$0,375 \cdot 8 \text{ mg} = 0,5 \text{ P}$$

$$3 \text{ mg} = 0,5 \text{ P}$$

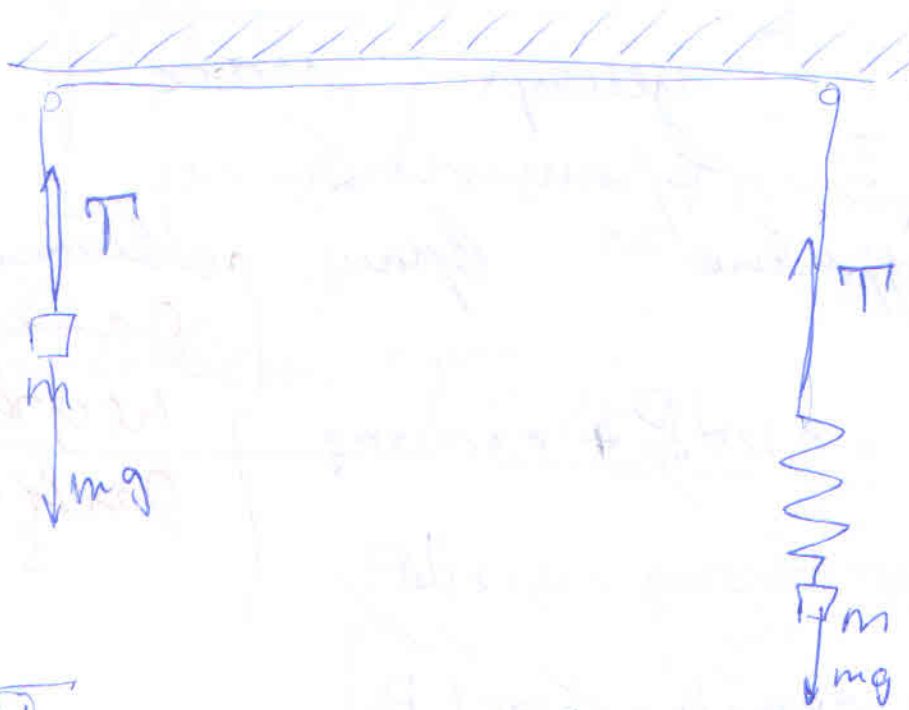
$$6 \text{ mg} = \text{P}$$

$$\text{Answer: } 6 \text{ mg}$$

и
длина
не у нас
длина

N3.

Q25



$T = mg$ условие
 условие изначального
 пружины:

$$k \Delta L_0 = T + mg$$

$$\Delta L_0 = \frac{2mg}{k}$$

исчерпав условие:

$$\Delta L_k = \frac{2mg}{k} + a$$

$$E_{n_1} - E_{n_2} = 2 E_{кин_2}$$

$$\frac{k \left(\frac{2mg}{k} + a \right)^2}{2} - \frac{k \left(\frac{2mg}{k} \right)^2}{2} = \frac{2mv^2}{2}$$

~~исчерпав~~

Выведение из равновесия
 этой системы приведет
 к \neq гармоническим
 колебаниям обоих грузов.

Энергия, которую приобретет
 система, будет составлять
 сумму ~~максимальной~~ кинетической энергии
 грузов.

in force.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

116211

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

Вариант № 24

$$k \left(\frac{2mg}{k} + a \right)^2 - k \left(\frac{2mg}{k} \right)^2 = 2mv^2$$

$$k \left(\left(\frac{2mg}{k} + a \right)^2 - \left(\frac{2mg}{k} \right)^2 \right) = 2mv^2$$

$$k \left(\left(\frac{2mg}{k} + a - \frac{2mg}{k} \right) \left(\frac{4mg}{k} + a \right) \right) = 2mv^2$$

$$ka \left(\frac{4mg}{k} + a \right) = 2mv^2$$

$$\frac{ka \cdot 4mg}{k} + ka^2 = 2mv^2$$

$$4mga + ka^2 = 2mv^2$$

$$\frac{4mga}{2m} + \frac{ka^2}{2m} = v^2$$

$$2ga + \frac{ka^2}{2m} = v^2$$

$$\frac{4gam + ka^2}{2m} = v^2$$

так как человек держит ручку левой рукой, расстояние равновесия перемещаться не будет - только лев. рука!

Ответ:

$$v = \sqrt{\frac{4gma + ka^2}{2m}}$$

где a - расстояние, на которое ~~расстояние~~ перемещается правая рука.

необходимо
дописать

ка

объем

на вол. возрос

большее

на W

?

№4

PV^n

①

Уравнение

Клаузиуса - Менделеева:

$$PV = \nu RT$$

$$PV_1^n = PV_1 \cdot V_1^{n-1}$$

$$PV^n = \underbrace{PV}_\nu \cdot V^{n-1}$$

$C = \text{const}$

$$\nu RT \cdot V^{n-1} = C$$

$$\nu RT = \frac{C}{V^{n-1}}$$

$$\nu RT = C V^{1-n}$$

$$T(V) = \frac{C V^{1-n}}{\nu R}$$

$$PV^2 = \nu RT_1$$

$$4PV^2 = \nu RT_2$$

~~Уравнение~~

$T(V)$ -
степенная
функция,
она убывает
на $V \in (0; +\infty)$ только
если показатель меньше
нуля:

Иллюстрация

степенной

функции

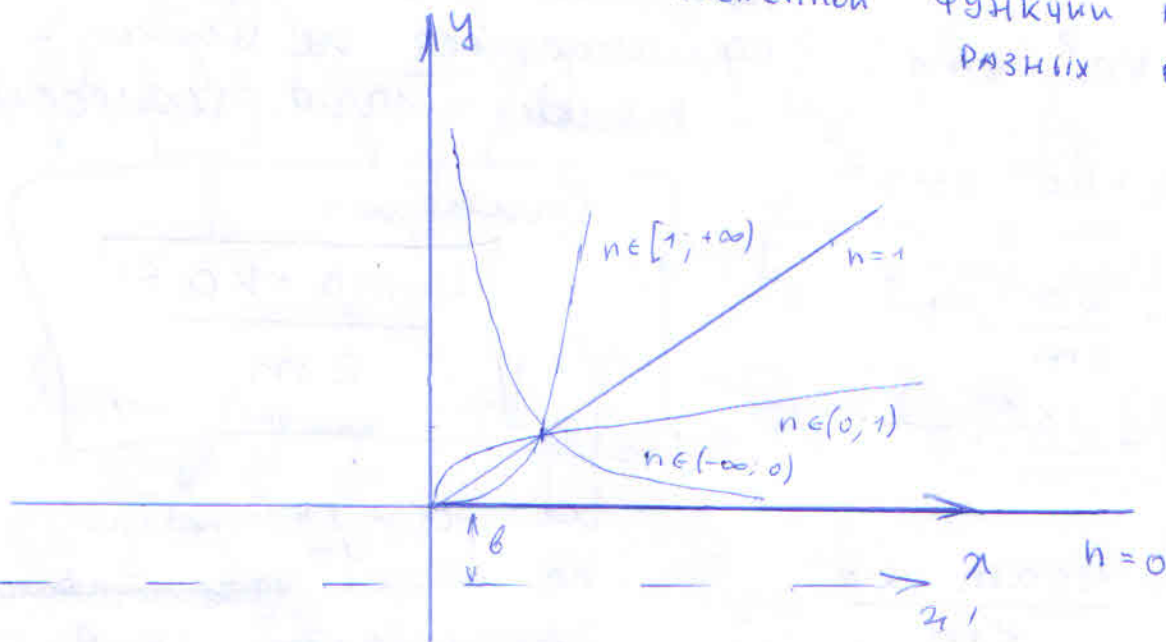
при

разных

показателях:

$$y = ax^n + b$$

$$x \in [0; +\infty)$$



нам известен случай, когда показатель меньше нуля.

$$T(V) = \frac{C V^{(1-n)}}{DR}$$

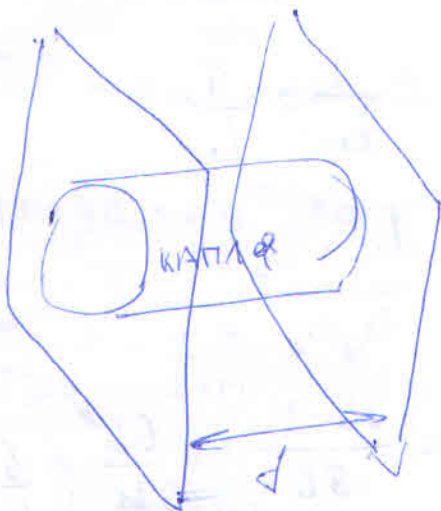
$$1-n < 0$$

$$-n < -1$$

$$n > 1$$

Ответ: при $n > 1$ при увеличении объема температура будет уменьшаться.

№ 6. представим, пусть между пластинами есть щель цилиндра.



$$F = G P$$

↑
Периметр в соприкосновении

$$P = 2 \cdot 2\pi r$$

$$\frac{m}{\rho} = S d$$

$$\frac{m}{\rho} = \pi r^2 \cdot d$$

$$\sqrt{\frac{m}{\pi d \rho}} = r$$

$$F = G 4\pi \sqrt{\frac{m}{\pi d \rho}}$$

$$P = 4\pi \sqrt{\frac{m}{\pi d \rho}}$$

$$\eta = \sqrt{\frac{0,00001 \text{ кг}}{1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 3,14 \cdot 0,0001 \text{ м}}}$$

$$\eta = \sqrt{\frac{0,00001}{0,314}} = 0,00564 \text{ м}$$

$$P = 2 \cdot 2\pi \eta$$

$$P = 4\pi \eta = 4 \cdot 3,14 \cdot 0,00564 \text{ м} \approx 0,0708 \text{ м.}$$

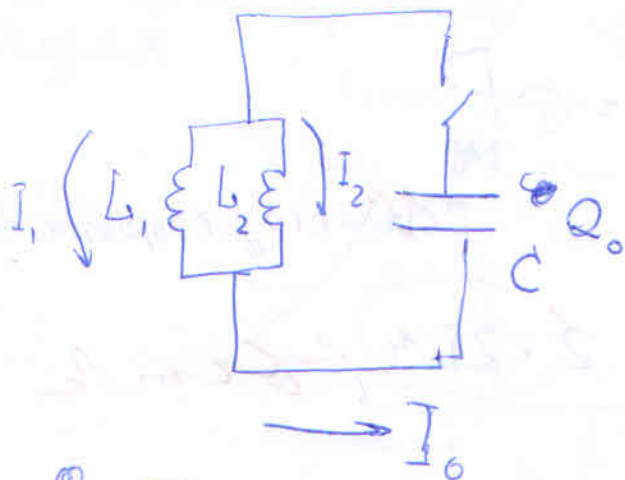
$$F = \sigma P \quad F = 0,043 \text{ Н/м} \cdot 0,0708 \text{ м.}$$

$$F = 0,005168 \text{ Н}$$

Ответ: $F = 0,005168 \text{ Н}$

N 7

0.25



Сложение Индуктивностей
при параллельном
соединении:

$$\frac{1}{L_{\Sigma}} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2}$$

$$\frac{1}{L_{\Sigma}} = \frac{L_1 + L_2}{L_1 L_2} \Rightarrow L_{\Sigma} = \frac{L_1 L_2}{L_1 + L_2}$$

$$L_{\Sigma} = \frac{2L \cdot 3L}{5L} = \frac{6L^2}{5L} = \frac{6}{5}L = 1,2L$$

Формула Томпсона

$$\Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{LC} \Rightarrow$$

$$L_{\Sigma} = \frac{2L \cdot 3L}{5L} = \frac{6L^2}{5L} = \frac{6}{5}L = 1,2L$$

$$\frac{dQ}{dt} = I$$

$$Q_0(t) = Q_0 \sin \frac{t}{\sqrt{LC}}$$

$$\frac{dQ}{dt} = I(t) = \frac{Q_0}{\sqrt{LC}} \cos \frac{t}{\sqrt{LC}}$$

?!

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Шифр 116 211

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

Вариант № 24

$$Q_0(t) = Q_0 \sin \frac{t}{\sqrt{1,2LC}}$$

$$\frac{dQ}{dt} = I(t) = \frac{Q_0}{\sqrt{1,2LC}} \cos \frac{t}{\sqrt{1,2LC}}$$

$$I_{0 \text{ макс}} = \frac{Q_0}{\sqrt{1,2LC}}$$

$$I_1 + I_2 = I_0$$

$$I_2 = I_0 - I_1$$

$$I_2 = \frac{Q_0}{\sqrt{1,2LC}} - I_1$$

ЗСЭ :

$$\frac{q^2}{2C} = \frac{L_1 I_1^2}{2} + \frac{L_2 I_2^2}{2}$$

$$\frac{q^2}{2C} = \frac{2L I_1^2}{2} + \frac{3L I_2^2}{2}$$

$$\frac{q^2}{2C} = L I_1^2 + 1,5 L I_2^2$$

$$\frac{q_0^2}{2C} = L I_1^2 + 1,5 L \left(\frac{q_0}{\sqrt{1,2LC}} - I_1 \right)^2$$

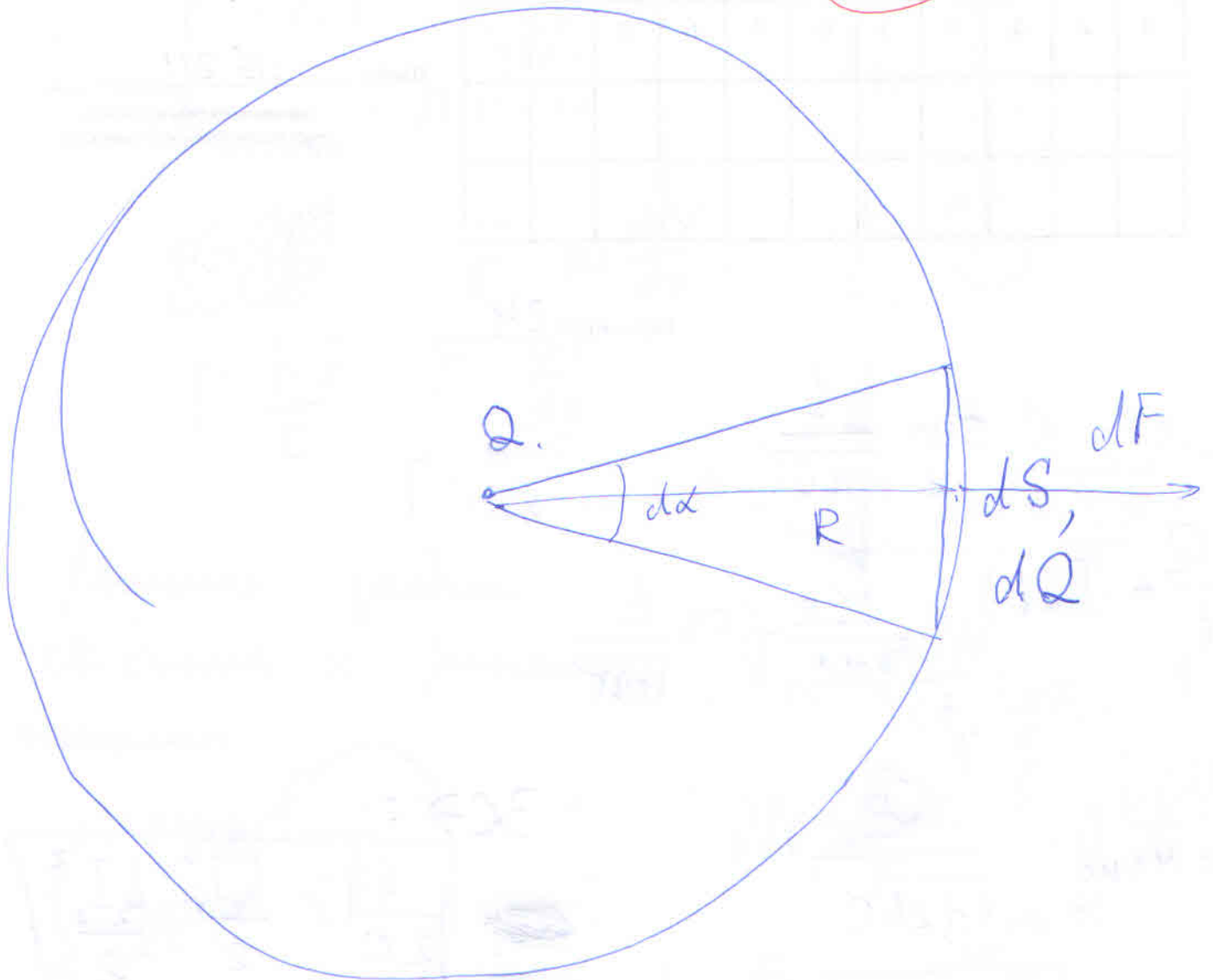
$$\text{Ответ } q = \pm \sqrt{L I_1 C \left(\frac{3}{\sqrt{1,2LC}} - 3,5 I_1 \right)}$$

$$\frac{1}{\sqrt{LC}} = \omega$$

результат на 3 мес

№8.

0.5



- 1). Возьмем и разделим сферу на бесконечное количество элементов, тогда на каждом из них будет заряд dQ , ~~и~~ и действующая dF .
- 2) Равномерно распределенный заряд по сфере можно представить

В виде множителя заряда
и тогда, в заряду
сила dF равна $\propto \frac{Q dQ}{r^2}$

$$dF = \frac{Q dQ}{4\pi \epsilon_0 r^2}$$

Умножив на обе части уравнения

$$\int dF = \frac{1}{4\pi \epsilon_0 r^2} \int Q dQ \Rightarrow$$

$$F = \frac{1}{4\pi \epsilon_0 r^2} \cdot \frac{Q^2}{2} \Rightarrow$$

ответ

$$F = \frac{Q^2}{16\pi \epsilon_0 R^2}$$

Ответ: $F = \frac{Q^2}{16\pi \epsilon_0 R^2}$

N/O

0.5

$$E = h\nu$$

$$E_{\text{полная}} = h\nu N_4$$

$$E = h\nu$$

$$mc^2 = h\nu$$

$$m = \frac{h\nu}{c^2}$$

~~$$P = \frac{h\nu}{c}$$~~

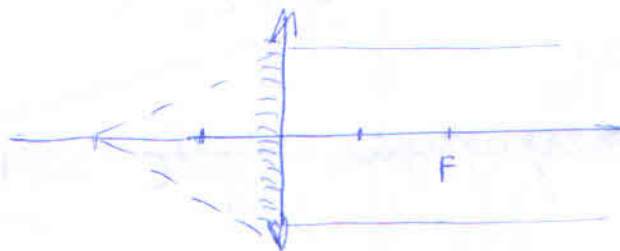
$$P = \frac{h\nu}{c}$$

$$F = m \frac{dv}{dt}$$

$$F = \frac{dP}{dt}$$

$$F = \frac{h\nu N}{ct}$$

$$P = \frac{h\nu}{c}$$



Решение задачи
сводится к решению
системы:

$$F_{\text{пр}} = \frac{h\nu N}{2ct}$$

$$\nu N = \frac{E_0}{h}$$

around
to increase
 ΔP !

$$\begin{cases} \frac{h\nu N}{2ct} = F \\ h\nu N = E_0 \end{cases}$$

$$\frac{h \cdot \frac{E_0}{h}}{2ct} = F$$

$$\frac{E_0}{2ct} = F$$

$$\frac{2 \text{ Дж}}{2 \cdot 300000000 \cdot 10^{-4}} = F$$

$$\frac{2}{600000} = F \quad F \approx 0,0000332 \text{ Н}$$

Ответ: 0,0000332 Н

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Шифр 116211

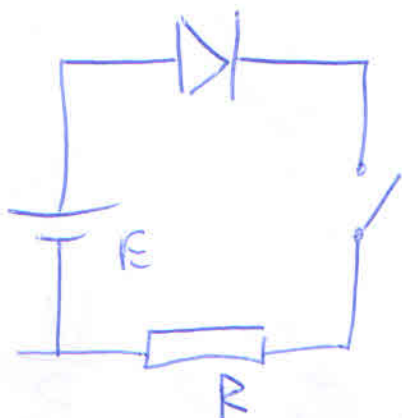
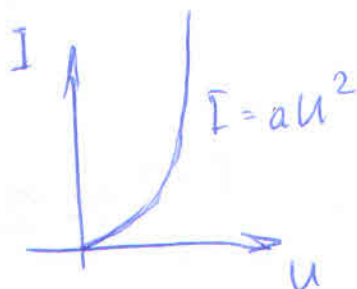
(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

Вариант № 84

0.5

Задача

№ 9



Сформулируйте
не знаете
Будет равно
нулю

$$I = \frac{U_0 + \sqrt{\frac{I}{a}}}{R}$$

$$I - \frac{U_0 + \sqrt{\frac{I}{a}}}{R} = 0$$

$$\frac{IR - (U_0 + \sqrt{\frac{I}{a}})}{R} = 0$$

$$\frac{IR - U_0 + \sqrt{\frac{I}{a}}}{R} = 0$$

$$IR - U_0 + \sqrt{\frac{I}{a}} = 0$$

$$IR\sqrt{a} - U_0\sqrt{a} + \sqrt{I} = 0 \quad \cdot \sqrt{a}$$

$$IR\sqrt{a} + \sqrt{I} - U_0\sqrt{a} = 0$$

Пусть $\sqrt{I} = x, x \geq 0$

$$R\sqrt{a}x^2 + x - U_0\sqrt{a} = 0$$

$$\Delta = 1 + 4 \cdot R\sqrt{a} \cdot U_0\sqrt{a} = 1 + 4RU_0a$$

$$x_{1,2} = \frac{-1 \pm \sqrt{1 + 4RU_0a}}{2R\sqrt{a}}$$

answer

$$\frac{-1 + \sqrt{1 + 4 \cdot 1 \cdot 10 \cdot 0,5}}{2 \cdot 1 \cdot 0,707} = \frac{3,5825}{1,414} \approx 2,533$$

$$\sqrt{I} = 2,533$$

$$I = \underline{6,416 \text{ A}}$$

answer

$$I = \frac{U}{R}$$

$$P = U(I_n - I_{\text{res}}) \quad (?)$$

$$P = \cancel{10 \cdot 10} \cdot \cancel{0,5} \cdot \cancel{100}$$

$$P = 6,416 \text{ A} \cdot 0,5 \cdot 100 = \underline{\underline{320,8 \text{ BT}}}$$

$$\cancel{P = 10 \cdot 10 = 100}$$

$$P = U(10 - 6,416)$$

$$P = 10(10 - 6,416) = 35,84 \text{ BT}$$

Qmbem =

35,84 Bv. (?)

