



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Участник

Вариант Nº 2

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
название олимпиады

по Физике
профиль олимпиады

Захарова Люба Михайловна
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

«21» февраля 2020 года

Подпись участника

Tucanobuk

Zagora 1.1.2.
Pemerkel:

Pemerintah:

I. Passiflora yappae

$$\vec{mS_0} = M\vec{u} + \vec{mS}, \text{ на } z_{op-ydo}$$

Oct 1

$$-\ln S_0 = -M\mu + m\beta$$

$$mS_0 = Mg - mS \quad (1)$$

To my cooperation Stephen:

$$\frac{u_0 s^2}{c} = \frac{M u^2}{2} + \frac{u_0 s^2}{c} (z).$$

$$\begin{cases} m_{J_0} = M_4 - m_J \\ m_{J_0^2} = M_{M^2 + \epsilon J^2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} M_{M_1} = m \bar{J}_0 + m J = m (\bar{J}_0 + J) \\ M_{M_2} = m \bar{J}_0^2 - m J^2 = m (\bar{J}_0^2 - J^2) = m (\bar{J}_0 - J)(\bar{J}_0 + J) \end{cases}$$

$$M_{\mu^2} = M_\mu (\beta_0 + \beta)$$

$$y = s_o - s, \text{ moga}$$

$$M(S_0 - S) = n(S_0 + S)$$

$$M_{J_0} - M_J = u_{J_0} + u_J$$

$$M_{S_0} - m_{J_0} = M_S + m_J$$

$$\mathcal{J}_0(M-m) = \mathcal{J}(M+m)$$

$$J = J_0 \frac{M_m}{M + M_m}$$

II. Термическое воздействие Юсса M:

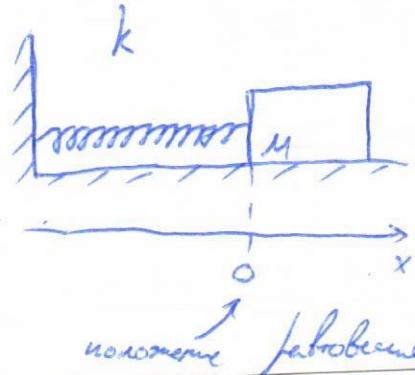
$$x = -A \sin(\omega t), \text{ m.u.}$$

$$x(0) = \beta - \text{rate. coenzyme};$$

$$K_0 \times \left(\frac{5}{8}T\right) = 5 \cdot \frac{5}{8}T \text{ (ke gældes), men da}$$

$$-A \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{T} \cdot \frac{5}{8}T\right) = 5 \cdot \frac{5}{8}T$$

$$-A \cdot \sin\left(\frac{5}{4}\pi\right) = 5 \cdot \frac{5}{8}T$$



$$A \frac{\sqrt{2}}{2} = 5 \frac{5}{8} F \Rightarrow$$

$$\Rightarrow A = 5 \frac{5}{4\sqrt{2}} T;$$

но условие гармонического колебания:

$$u(t) = -A \omega \cos(\omega t), \text{ и } u(0) = -u;$$

$$-u = -A \omega \cos 0 \Rightarrow u = 5 \cdot \frac{5}{4\sqrt{2}} T \cdot \frac{2\pi}{T} = \frac{5\pi}{2\sqrt{2}} \cdot 5$$

Представим ~~так~~ это же в виде суммы, учитывая, что

$$M_u = (J_0 + J)u \quad J = J_0 \frac{M-u}{M+u}$$

$$\cancel{J_0 = J_0} \quad \frac{M-u}{M+u} = \frac{5\pi}{2\sqrt{2}} \cdot J_0 \cdot \frac{M-u}{M+u}$$

$$\cancel{\frac{M-u+M+u}{M+u}} = \frac{5\pi}{2\sqrt{2}} \frac{M-u}{M+u}$$

$$\frac{2M}{M+u} = \frac{5\pi}{2\sqrt{2}} \frac{M-u}{M+u}$$

$$2M = \frac{5\pi}{2\sqrt{2}} (M-u)$$

$$M = \frac{5\pi}{4\sqrt{2}} M - \frac{5\pi}{4\sqrt{2}} u$$

$$u = \frac{5\pi}{4\sqrt{2}} = M \left(\frac{5\pi}{4\sqrt{2}} - 1 \right)$$

$$M \cdot \frac{5\pi}{2\sqrt{2}} J_0 \cdot \frac{M-u}{M+u} = u \left(J_0 + J_0 \frac{M-u}{M+u} \right)$$

$$M \cdot \frac{5\pi}{2\sqrt{2}} J_0 \frac{M-u}{M+u} = u J_0 \left(\frac{M+u+M-u}{M+u} \right)$$

$$M \frac{5\pi}{2\sqrt{2}} \frac{M-u}{M+u} = u \frac{2M}{M+u}$$

$$\frac{5\pi}{2\sqrt{2}}(M-m) = 2m$$

Задача 11.2 (сокращение)

Числовые

$$\frac{5\pi}{4\sqrt{2}} M = m + m \frac{5\pi}{4\sqrt{2}}$$

$$\frac{5\pi}{4\sqrt{2}} M = m + m \frac{5\pi + 4\sqrt{2}}{4\sqrt{2}} \Rightarrow \frac{M}{m} = n = \frac{5\pi + 4\sqrt{2}}{5\pi};$$

Число?

$$1 + \frac{4\sqrt{2}}{5\pi}$$

Оувен:

$$n = \frac{5\pi + 4\sqrt{2}}{5\pi};$$

Задача 29.2!

Вопросы: гармонич. колебания - колебания 1 частоты. Задачи:
 $x = A \cos(\omega t + \phi_0)$; где A - амплитуда колебаний
 (наименьшее отклонение от положения равновесия)
 ω и ϕ_0 - нач. фаза колебаний;

Ради колебаний: $\varphi = \omega t + \phi_0$ - где ω - циклическое
 значение колебаний; $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$ (f -частота колебаний, T -период колебаний)

Задача 2.4.2.

Уп-е Кланендром где есть сокращение:

$$p_0 \cdot V = IRT = (\bar{V}_{возд} + \bar{V}_{воды})IRT = (\bar{V}_{возд} + \frac{m}{\mu})IRT$$

значит, что $V = S \cdot h$

~~Z~~ Задача 2.4.2 (уравнение)

н.к. сопротивление почве движению корня
затемнование, не

$$(1) A: P_h = P_0 + \frac{G}{S} = P_0 + \frac{Mg}{S}$$

Упр-е Кавендиша:

$$P_n V_n = T_n RT$$

$$\left(P_0 + \frac{Mg}{S}\right) S \cdot (h - \Delta h) = \left(T_{\text{богг}} + \frac{m - \Delta m}{\mu}\right) RT \quad (2)$$

Уравнение (1) и (2):

$$\left\{ \begin{array}{l} P_0 Sh = \left(T_{\text{богг}} + \frac{m}{\mu}\right) RT \\ \left(P_0 + \frac{Mg}{S}\right) S (h - \Delta h) = \left(T_{\text{богг}} + \frac{m}{\mu}\right) RT - \frac{\Delta m}{\mu} RT \end{array} \right.$$

$$P_0 Sh + Mg h + P_0 S \Delta h - Mg \Delta h = P_0 Sh - \frac{\Delta m}{\mu} RT$$

$$- \Delta h (P_0 S + Mg) = - Mg h - \frac{\Delta m}{\mu} RT$$

$$\Delta h = \frac{Mgh + \frac{\Delta m}{\mu} RT}{P_0 S + Mg} = \frac{10 \cdot 10 \cdot 100 \cdot (10^{-2})^2 \cdot 35 \cdot 10^{-2} + \frac{0,1 \cdot 10^{-2}}{10 \cdot 10^{-3}} \cdot 8,3 \cdot 373}{10^5 \cdot 100 \cdot (10^{-2})^2 + 10 \cdot 10} =$$

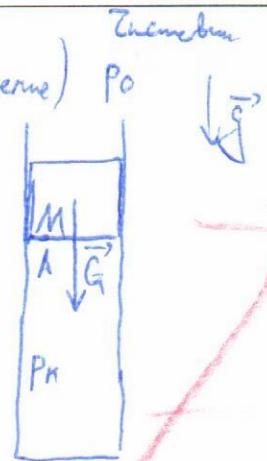
$$= 1,554 \text{ см} \quad \text{Ответ: на } 1,554 \text{ см} \quad \text{корней осталось } 148$$

Неродствование добавки почвенных бактерий:

кинетика (процесс, связанный с исчезновением)

образование пузирков газа в почве (затухание)

* исчезновение (процесс, связанный с исчезновением)



мощный изгиб с поверхностью (установка буфера)
изображение - изог)

Число

нет отбоя на 2 этапе всплеска

58

Z

Задача

4.10.2

Z

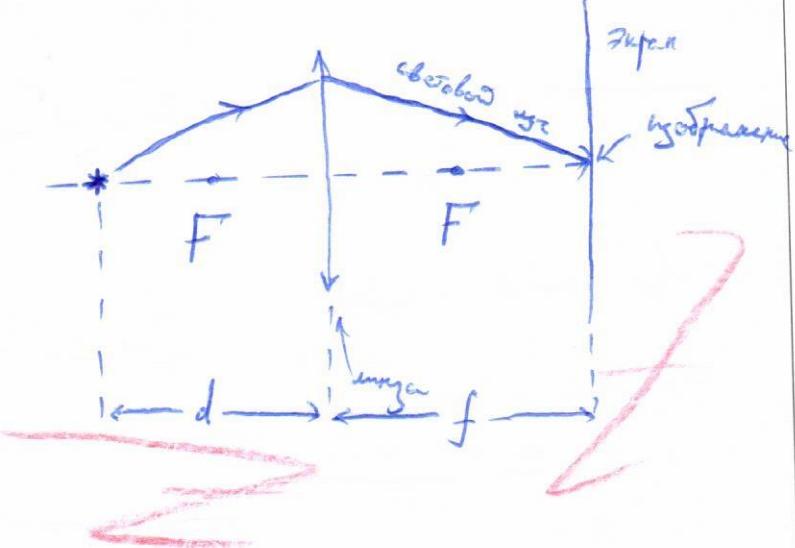
Нач. изогнутые:

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}, \text{ изога}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{F} - \frac{1}{d}$$

$$f = \frac{d - F}{Fd}$$

$$f = \frac{Fd}{d - F} = \frac{15 \text{ см} \cdot 30 \text{ см}}{(30 - 15) \text{ см}} = 30 \text{ см} \Rightarrow d + f = 60 \text{ см}$$



Построение изограничения изогнутой

Z

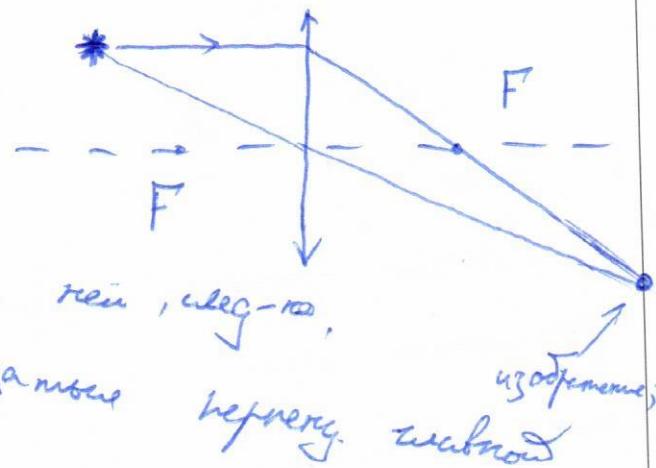
изогнутой изограничение:

Изограничение НЕ на

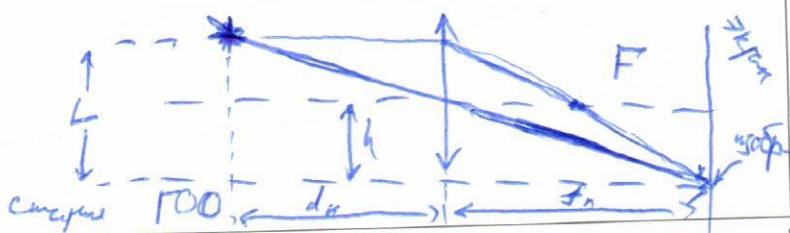
изогнутой изогнутой оси; то

изогнутого то было на неи, след-ко,

изогнутой изогнутой изогнутой оси.



$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{d_H} + \frac{1}{f_H} = \frac{1}{F} \\ f_H + d_H = 60 \end{array} \right.$$



$$\left\{ \begin{array}{l} f_n = 60_{\text{cm}} - d_n \\ \frac{1}{d_n} + \frac{1}{60_{\text{cm}} - d_n} = \frac{1}{F} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} f_n = 60_{\text{cm}} - d_n \\ \frac{60_{\text{cm}}}{(60_{\text{cm}} - d_n) d_n} = \frac{1}{F} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} f_n = 60_{\text{cm}} - d_n \\ \frac{60_{\text{cm}} - d_n + d_n}{(60_{\text{cm}} - d_n) d_n} = \frac{1}{F} \\ f_n = 60_{\text{cm}} - d_n \\ F = \frac{d_n (60_{\text{cm}} - d_n)}{60_{\text{cm}}} \end{array} \right.$$

$$-d_n^2 + 60 d_n = 60 F$$

$$d_n - 60 d_n = 60 F$$

$$d_n = \frac{60 \pm \sqrt{60^2 - 4 \cdot 60 F}}{2}$$

$$d_n = \frac{60 \pm \sqrt{60^2 - 4 \cdot 60 \cdot 15}}{2}$$

$$d_n = 30_{\text{cm}} \Rightarrow f_n = 60_{\text{cm}} - 30_{\text{cm}} \Rightarrow$$

$$f_n = 30_{\text{cm}}, \text{ m.e.}$$

$$h = L \cdot \frac{f_n}{f_n + d} = 4_{\text{cm}}$$

Ответ: $h = 4_{\text{cm}}$ *Быстро?*

Причина этого - это то, что когда конверт на
переднем плане в сопровождении с её участниками
они фигурации приводят

~~Фигурное письмо - письмо о~~

нестрашна сибирякъ го е южна - worker, бывшего
свободовольца учен (меня на юговосток), ныне вице-
он начальник морской службы.


$$\frac{1}{F} = \left(\frac{n_1}{n_{\text{ref}}} - 1 \right) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right), \text{ z.g. } F - \text{konkavе focusing};$$

N_1 - Omwoekedel bloemsoortje maar primaal diergt,
 N_{cp} - Ogenreus, meer

ICP Super Reader memoscan 1
R. R. 1 cregor

$$R_1, R_2 = k_{\text{eq}}$$

π_1, π_2 - фигуры кривые - новые параметры

Приятель, охраняющий интересы государства и
организаций, имеет большую

~~✓~~ 2 ~~7-2~~ ✓

Sagara S.I.Z.

З-е заседание

10  *noogayshun*

$$E_i = -\frac{d\Phi}{dt} \quad , \text{ zeit } \quad \text{Prinzip der Lernkurve}$$

♀ - women none ~~university~~ university very help-
ful.

newton \rightarrow : $\Phi = B \cdot \vec{u} \cdot S$ f. ^{rechts}
 newton altes (Lamda) f. ^{rechts} carmen

yellow eyes (have red dots) ^{on} yellow, have ^{to} yellow feathers

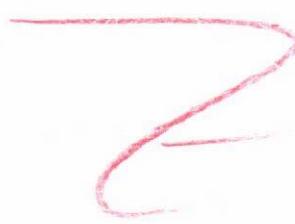
ночью горячее модерн зеленое поверхности) $\Phi = \Phi R \geq 10$

Iran " - " - in Kenya / now ^{is} occupying your
border, perhaps you're in better condition.

номера изучаем
изменяется



Письмо



иогда не удаётся:

$$\mathcal{E}_i = -\frac{d\Phi}{dt} = -\frac{dB}{dt} \cdot S; \Rightarrow$$

$$A_{21} = \mathcal{E}_i \cdot q = -d\Phi \cdot I \quad (\text{т.к. } I = \frac{dq}{dt})$$

$$A_{21} = -dB \cdot S \cdot I = B_0 S I;$$

I - неизвестен, Φ который можно определить, B_0 и S .
Задача сводится к решению с B_0 и ω , и тогда

$$A_{21} = \frac{\mu_0 \omega^2}{2} =$$

$$B_0 S \cdot \underline{I} = \frac{\mu_0 \omega^2}{2}$$

$$\frac{Nq \cdot 2\pi}{T}$$



$$B_0 S \frac{Nq}{T} = \frac{\mu_0 \omega^2}{2}; \quad S = \pi R^2 \Rightarrow B_0 \pi \frac{Nq}{T} = \frac{\mu_0}{2} \omega^2$$

ω - угловая скорость, имеем $\frac{2\pi}{T} = \omega \Rightarrow$

$$B_0 Nq = \frac{\mu_0}{2} \omega; \quad \omega.$$

$$B_0 = \frac{\mu_0}{Nq} \omega; \quad \omega_{\min} = \frac{1}{\frac{1}{4}} = \frac{4}{N} \Rightarrow$$



$$B_{0,\min} = \frac{\mu_0 n}{N^2 q} = \frac{10 \cdot 10^{-3} \cdot 8}{100^2 \cdot 10^{-2}} = 8000 \text{ Гц}$$

Ответ: $B_{0,\min} = 8000 \text{ Гц}$



?

Переводчики

$$\begin{aligned}
 & \text{Лист-вкладыш} \\
 & \text{Переводчики} \\
 & \text{2} \\
 & \text{2} \\
 & \frac{(S^{\text{ad}} + P_W) y^*}{RT} = y^* \\
 & (S^{\text{ad}} + P_W) y^* = RT y^* + M^g y \\
 & RT y^* - = (S^{\text{ad}} + P_W) y^* - M^g y \\
 & \frac{M^g}{RT} y^* = (S^{\text{ad}} + P_W) y^* \\
 & \frac{M^g}{RT} y^* = y^* S^{\text{ad}} - y^* P_W - y^* M^g \\
 & RT y^* - y^* S^{\text{ad}} = (y^* - y) S \left(\frac{S}{P_W} + P^{\text{ad}} \right) \\
 & (y^* - y) P_W - y^* S^{\text{ad}} - y^* M^g = \\
 & = (y^* - y) S \left(\frac{S}{P_W} + P^{\text{ad}} \right) - y^* S^{\text{ad}} \\
 & RT = P^{\text{ad}} S^{\text{ad}} - y^* S^{\text{ad}} \\
 & RT = P^{\text{ad}} S^{\text{ad}} - y^* S^{\text{ad}} \\
 & RT = P^{\text{ad}} S^{\text{ad}} + C = y^* S^{\text{ad}} + C \\
 & RT = (P^{\text{ad}} + C) S^{\text{ad}} = RT = C + P^{\text{ad}} S^{\text{ad}}
 \end{aligned}$$

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

Черновик

$$\frac{2N\pi^2}{2\pi} \cdot \frac{1}{m} = \frac{\pi^2}{2\pi} \cdot \frac{1}{m} = B_0 \cdot \frac{2}{m} = \frac{1}{2} \cdot B_0 \cdot 5 \cdot 10^3$$

$$B_0 \cdot \frac{2}{m} = \frac{1}{2} \cdot B_0 \cdot \pi^2$$

$$\frac{2}{m} = \frac{1}{2} \cdot R \cdot N^2$$

~~$$\frac{1}{2} \cdot N = F_d$$~~

2

$$B_0 \cdot \frac{2\pi^2}{m} = 10^3$$

OS

$$\frac{P_{\text{рад}}}{100} \cdot \frac{100}{\pi^2} = \frac{8}{2}$$

~~$$= \frac{8}{2} \cdot \frac{100}{100}$$~~

~~$$N = \frac{m}{r}$$~~

$$4 \cdot \frac{8 \cdot 11}{11} \cdot 10^3$$

$$B_0 \cdot \frac{2}{m} = \frac{7}{2}$$

~~$$2 = \frac{7}{6} = 5$$~~

~~$$5 - 0.3 - 7$$~~

$$= B_0 \cdot \frac{2}{m} \cdot \frac{7}{2}$$

$$\frac{2}{m} = 6 \cdot 3$$

~~$$= 6 \cdot 3$$~~

$$2 \cdot I \cdot N$$

$$\frac{2}{m} = 6 \cdot 3$$

$$B_0 = \frac{R}{S \cdot I}$$

$$\frac{281}{81}$$

$$280$$

$$\frac{71}{18} S = \frac{281}{81} OS \quad \frac{71}{18} p = \frac{8}{S \cdot I}$$

$$I = \frac{R}{E} = \frac{71}{18} \cdot 8 \cdot 5 \cdot 10^3 - = I$$

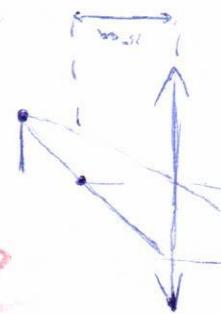
$$S \cdot \frac{71}{18} p = 2$$

$$1100 / 1503 + 13,1503$$

$$H = 9 \text{ см}$$

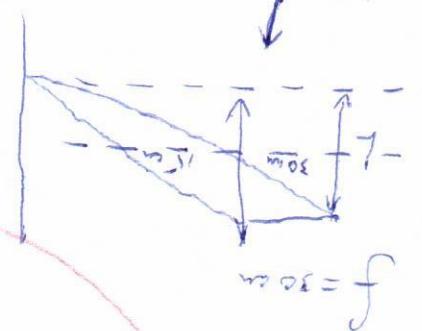
ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

Левобер.



$$i^h = h$$

2



$$m \Delta t = f$$

$$\frac{m_{303}}{T} = \frac{m_{302}}{T} - \frac{m_{305}}{2} = \frac{f}{1}$$

$$\frac{m_{211}}{T} = \frac{f}{1} + \frac{m_{303}}{T}$$

$$\frac{f}{T} = \frac{f}{1} + \frac{r}{1}$$

$$\frac{f}{T} = A = b \geq$$

~~$$t_{\text{сп}} \sin = 5 \cdot \frac{7P}{8P} = \frac{7P}{8P} = 3$$~~

н

$$\frac{m_{124}}{B}$$

% 100

b.3

$$\frac{3rh}{3rh + 11s}$$

$$m = \frac{2rh}{11s} \cdot M$$

$$\frac{11s}{3rh + 11s} = n$$

$$n \cdot m < d$$

$$\frac{11s}{11s + 3} m = M$$

$$\frac{11s}{11s + 3} (m - M) = 28mz$$

$$n \cdot m < d$$

$$\frac{11s}{11s + 3} \cdot M \cdot \frac{M - m}{M - m} = \frac{M}{11s + 3} m$$

$$\frac{551505}{4852}$$

$$\frac{5111}{53}$$

$$\frac{53}{53} \times \frac{53}{53} = 1$$

$$\frac{11s}{11s + 3} \cdot \frac{M - m}{M - m}$$

$$m (50 \cdot 50 M - m)$$

~~Графовка~~

~~$Z = \frac{2\pi}{T} \cdot 15 \text{ см}$~~

~~$\frac{2\pi}{T} \cdot 15 =$~~

~~$\frac{2\pi}{T} \cdot 15 \cdot \frac{1}{2\pi} = A \text{ см} = 15 = (0) \text{ см}$~~

~~$= n$~~

~~$A = \omega A \cos(\omega t) = (7) \text{ см} = (7) \text{ см}$~~

~~$= (7) \text{ см} \cos(\omega t)$~~

~~$Z = \frac{2\pi}{T} \cdot 15 = A = 15 = \frac{\omega}{2\pi} T = -$~~

~~$O = \frac{2\pi R}{x^2 + z^2} + 2\pi x$~~
 ~~$\frac{2\pi}{z^2} - \Rightarrow (\frac{2\pi}{z}) \sin \varphi = (1 \cdot \frac{8}{5} \cdot \frac{1}{2\pi}) \sin \varphi = (1 \cdot \frac{8}{5}) \times$~~

~~$O \xrightarrow{x}$~~

~~$O = x \frac{m}{f} + \frac{m}{f} \frac{d}{dx}$~~

~~$m = \frac{d}{dx}$~~

~~$\Rightarrow (m - M) = 5(M - m)$~~

~~$x = A \sin(\omega t) = (7 \frac{1}{2\pi}) \sin \varphi = (7) \sin \varphi$~~

~~$\frac{2}{\sqrt{5+4}} = \frac{2}{\sqrt{9}} = \frac{2}{3} = 1$~~

~~$m(50+5) = M(50-5)$~~

~~$M = 50-5$~~

~~$M(50-5) = M^2$~~

~~$M = (50-5)(50+5) \quad \left\{ \begin{array}{l} m = m \\ M = M \end{array} \right.$~~

~~$\begin{cases} 250 + 250 = 500 \\ 250 - 250 = 0 \end{cases}$~~

~~$\frac{2}{\sqrt{5+4}} m + \frac{(2\pi + \omega f)}{2\pi} \frac{m}{2\pi} = 5m$~~

~~$\begin{cases} 2\pi m + \omega m = 5m \\ 2\pi m - \omega m = 0 \end{cases}$~~

~~$\begin{cases} \frac{2}{\sqrt{5+4}} m + \frac{2}{2\pi} m = \frac{2}{\sqrt{5+4}} m \\ 2\pi m - \omega m = 0 \end{cases}$~~

~~$Z = \frac{2\pi}{1 + \frac{m}{M}} = \frac{m}{5+5} = \frac{m}{10} = \frac{m}{M+m}$~~

~~$M = (50+5) \text{ см}$~~

~~$m = 50 \text{ см}$~~

~~$\frac{2}{\sqrt{5+4}} + 2M^2 + 2m^2 = 5$~~

~~$Z = m$~~

~~ANS~~