



0 277609 320000

27-76-09-32

(64.9)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников "ломоносов"

по девчонке

Сергико Марии Вячеславовны

фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

«11» февраля 2020 года

Подпись участника

вопросы

2.4.1 Задача

Вычислить парциальное давление и концентрации в давлении смеси воздуха при температуре P_0 (т.е. парциальное давление).

Равн.-е в члены приравняем парциальное давление паров воды к ним: $P_0 = P_1 + P_2$ (P_1 -пар. влаги, P_2 -воздух)

Установлено Тогда ссыпание паров воды и воздуха идентичны, тогда закон Ленгмюра - Капельмана для начального случая:

$$P_1 V = y_1 R t \quad (y_1 - конц. влаги воздуха в смеси, V - объем смеси, P_0 - давление смеси, V = 1 м³)$$

$$\Rightarrow P_2 V = y_2 R t \quad (y_2 - конц. влаги - влаги - - -)$$

$$\text{Получаем: } P_0 = P_1 + P_2 = \frac{y_1 R t}{V} + \frac{y_2 R t}{V} = (y_1 + y_2) \frac{R t}{V}, \text{ откуда } y_1 + y_2 = \frac{P_0 V}{R t} = \frac{P_0 h_p}{R t} \quad (1)$$

Также изображено члены приравняем парциальное давление $P_1 = P_0 + P_{\text{паров}} = P_0 + \frac{M g}{S}$

Предположим, что

Газы воды смешались, тогда пары воды смешались.

Равн.-е насыщ.-х паров воды при $t=100^\circ\text{C}$ равно атмосферному P_0 : $P_{\text{нас}} = P_0$

$$P = P_{\text{нас}} + P_{\text{паров}} = P_0 + \frac{M g}{S} \quad | \Rightarrow P_{\text{нас}} = \frac{M g}{S}$$

З.-е Ленгмюра - Капельмана для паров воды воздуха в виде членов:

$$P_{\text{нас}} V_{\text{нас}} = y_1 R t; \quad \text{для паров воды: } P_0 V_{\text{нас}} = y_2 V_{\text{нас}} R t \quad (2)$$

Изображено члены $V_{\text{нас}} = 420 \cdot 1 \cdot S - 8 \cdot h \cdot S = S \cdot (h - 8h)$
(предполагая, что парение смешалось в смеси, т.е. $\text{у} \rightarrow \text{изолировано}$)

$$\text{Получаем: } \frac{M g}{S} \cdot S \cdot (h - 8h) = y_1 R t \Leftrightarrow M g (h - 8h) = y_1 R t, \text{ откуда } y_1 = \frac{M g (h - 8h)}{R t}$$

$$\text{Возьмем } y_2 \text{ из (1) и получим: } y_1 : y_2 = \frac{P_0 h_p}{R t} - \frac{M g (h - 8h)}{R t} = \frac{P_0 h_p - M g (h - 8h)}{R t}$$

$$\text{Выведем } y_2 \text{ из (2): } y_2 = \frac{P_0 V_{\text{нас}}}{R t} = \frac{P_0 S (h - 8h)}{R t}$$

$$\text{Тогда конц. во смеш.-х влаги } y_2 = y_2 - y_{2 \text{ исход}} = \frac{P_0 h_p - M g (h - 8h)}{R t} - \frac{P_0 S (h - 8h)}{R t}$$

$$= \frac{P_0 S (h - (h - 8h)) - M g (h - 8h)}{R t}, \quad \frac{P_0 S h - M g (h - 8h)}{R t}$$

$$\text{Парое смеш.-х влаги } \Delta y = \frac{\mu (P_0 S h - M g (h - 8h))}{R t}$$

$$\Delta y = \frac{0,018 \frac{\text{кг}}{\text{моль}} \cdot (10^5 \text{ Па} \cdot 10^{-2} \text{ м}^2 \cdot 5 \cdot 10^2 \text{ м} - 10 \text{ м} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{м}^2} \cdot (0,35 \text{ м} - 0,05 \text{ м}))}{8,3 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}} \approx 1,16 \cdot 10^{-4} \text{ кг} = 0,1662$$

$$\text{Ответ: } \Delta y \approx 0,1662$$

~~($\text{f} = \text{f}_{\text{max}} - x \cdot \text{f}_{\text{min}} - x$)~~ $\frac{\text{f}}{\text{f}} = \frac{x}{1-x}$: ~~notwendige~~ ~~größtmögliche~~ ~~Werte~~ für x , die $f(x) < 0$ erlauben.

$$\text{Opere matematice: } \frac{1}{1} + \frac{1}{1} = \frac{F}{1 - q\omega_n} \text{ unde } F = \text{coordonata punctului unitatii}$$

4. 10. 1 Benthos

Focus on writing practice:
Learn the sentence now - x more in grammar notebook
(Language)
with your teacher & write it down again & use picture or the sentence
conversations (use computer).

Healthcare services now & more heterogeneous development some issues need more attention

$\pi \cdot m = d$ homomorphism on

↳ [View Details](#)

1.1.1 13 sources

upper-lip movement - reflects no upregulating stimuli.

~~more than many others~~ more than many others

$\frac{1}{\sqrt{3}}[c_3, c_2, c_1]$, $c_3 \in \text{lower bound}, c_2 = u, c_1 = \text{upper bound}$

the community would be better off without us - so if we could find another place to go

7-1 Bawleto

the www-to-film, www-film-globe-a unmonumental memoir, note-a-film.

twelve months after the date of the last payment, the amount due will be paid by the company.

about how we can help each other - so we can help each other.

Heruntergeladen von - www.rechner.club

4.1. Benefits

2. 4. 1. [Baween]

Числовик3.7.1. Задача 35.

Применение законов Фарadays и Ампера при вращении магн. поляризации

(т.к. В конц.-пол.)

По закону Фарadays ~~изменение магн. поляризации~~ в конц.-пол. при вращении магн. поляризации

$$E = -\frac{\partial \Phi}{\partial t} = -\frac{B_0 \omega}{\partial t}$$

Если это поле было проводником, в нем бы воротилось. Но конц.-пол.,
но не есть проводник. Тогда вращение \Rightarrow конц.-пол. вращается
вместе с зарядами.

Пусть радиус конечка R, скорость вращения v , время вращения $\omega = \frac{v}{R}$ По опр.-ю, конц.-заряд, движущийся через первое сечение провода за ед. времени $t = 1$

Посчитаем "ток", движущийся при вращении конечка.

При этом близко смыкание конечка равновелико заряду, когда его средний заряд $S = \frac{q \cdot N}{2\pi R} \leftarrow$ весь радиус конечка
 \leftarrow время конечка

Посчитаем ток I этого конечка по опр.-ю: $I = P \cdot V \cdot t = \frac{q \cdot N \cdot \omega R \cdot t}{2\pi R} = \frac{q N \omega t}{2\pi}$ По закону Фарadays-Ленца, изменение в конечке $P = \frac{E \cdot I}{t} \Rightarrow$ ток

$$E = P \cdot t = I \cdot t = \frac{B_0 \cdot S}{t} \cdot \frac{q N \omega t}{2\pi} = \frac{B_0 S q N \omega t}{2\pi} = \frac{B_0 \cdot \pi R^2 \cdot q N \omega t}{2\pi} = \frac{B_0 R^2 q N \omega t}{2}$$

С другой стороны, из-за вращения конечка $E_2 = N \cdot \frac{m \omega^2}{2} = \frac{N \cdot m \cdot \omega^2 R^2}{2}$

По закону сохранения энергии $E_1 + E_2 = 0$

$$\frac{N m \omega^2 R^2}{2} = \frac{B_0 R^2 q N \omega t}{2} \Leftrightarrow m \omega = B_0 q t \Leftrightarrow \omega = \frac{B_0 q t}{2m}$$

Нужно найти время $t \Rightarrow$ изменение времени ($\neq 0$), когда конечокповернется на 180° , это будет наше время t .

Будем считать \Rightarrow при поворотах, переворачивая бусинку в кон.-е гр.
Будем считать конечок в кон.-е состоящим из конечек

\Rightarrow время между 2 конечками равно времени поворота конечка, ~~или~~ при конечке

Будем считать бусинку в кон.-е состоящим из конечек.

При этом конечок бусинки повернется на угол $\frac{2\pi}{N}$.

Числовые

3.7.1 - предложение Задачи

$$\omega - \text{чре-т си-же консист} \Rightarrow \text{коэффициенты на синус } \frac{\omega}{N} \text{ за } \frac{\omega}{N \cdot \omega} = \frac{2\pi m}{B_0 g f \cdot N}$$

И это - время между 2 падениями \Rightarrow кон-вондрат за $t=10$:

$$n = \frac{t}{2\pi m} = \frac{B_0 g N t^2}{2\pi m}$$

$$n = \frac{100 T_n \cdot 10^{-3} K_n \cdot 100 \cdot (1e)^2}{2 \cdot 3,14 \cdot 10^{-6} m} \approx 159,2$$

Ответ: при $n \approx 159$

4.10.1 Задача



Выясните (до синхронизации шнуров):

Чему равна частота колебаний, где первая волна проходит сквозь первые 2 точки, если синхронизация не произошла? \Rightarrow частота колебаний совпадет с частотой колебаний первых 2 точек (пропорционально) и они синхронизированы.

При синхронизации колебаний первые 2 точки волны проходят сквозь первые 2 точки волны. Вторая волна проходит сквозь первые 2 точки волны, но не синхронизирована, так как частота колебаний первых 2 точек отличается от частоты колебаний вторых 2 точек. Синхронизация происходит волной, которая проходит сквозь первые 2 точки волны.

При синхронизации колебаний первые 2 точки волны проходят сквозь первые 2 точки волны, но не синхронизированы, так как частота колебаний первых 2 точек отличается от частоты колебаний вторых 2 точек.

\Rightarrow частота колебаний первых 2 точек волны $f_1 = 10Q_1$, частота колебаний вторых 2 точек волны $f_2 = 10Q_2$.

\Rightarrow частота колебаний первых 2 точек волны $f_1 = 10Q_1$, частота колебаний вторых 2 точек волны $f_2 = 10Q_2$.

\Rightarrow частота колебаний первых 2 точек волны $f_1 = 10Q_1$, частота колебаний вторых 2 точек волны $f_2 = 10Q_2$.

\Rightarrow частота колебаний первых 2 точек волны $f_1 = 10Q_1$, частота колебаний вторых 2 точек волны $f_2 = 10Q_2$.

\Rightarrow частота колебаний первых 2 точек волны $f_1 = 10Q_1$, частота колебаний вторых 2 точек волны $f_2 = 10Q_2$.

\Rightarrow частота колебаний первых 2 точек волны $f_1 = 10Q_1$, частота колебаний вторых 2 точек волны $f_2 = 10Q_2$.

\Rightarrow частота колебаний первых 2 точек волны $f_1 = 10Q_1$, частота колебаний вторых 2 точек волны $f_2 = 10Q_2$.

\Rightarrow частота колебаний первых 2 точек волны $f_1 = 10Q_1$, частота колебаний вторых 2 точек волны $f_2 = 10Q_2$.

\Rightarrow частота колебаний первых 2 точек волны $f_1 = 10Q_1$, частота колебаний вторых 2 точек волны $f_2 = 10Q_2$.

\Rightarrow частота колебаний первых 2 точек волны $f_1 = 10Q_1$, частота колебаний вторых 2 точек волны $f_2 = 10Q_2$.

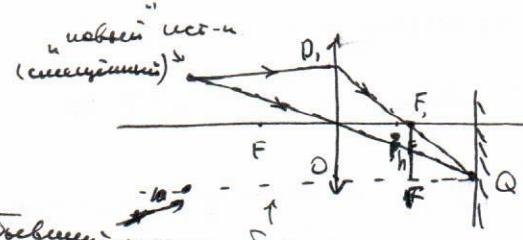
\Rightarrow частота колебаний первых 2 точек волны $f_1 = 10Q_1$, частота колебаний вторых 2 точек волны $f_2 = 10Q_2$.

\Rightarrow частота колебаний первых 2 точек волны $f_1 = 10Q_1$, частота колебаний вторых 2 точек волны $f_2 = 10Q_2$.

Числовик

4.10.1 - предложение Задачи

После смещения шестерни:



P_1 - 1-й мер-й шест., находящийся гор-ко из нового центр-я, и шест., имеющие F, F_1 - вспомог. из новой фазы шест. из движущего ее

$$\Delta OP_1Q \sim \Delta F_1Q \Rightarrow |OP_1| = |F_1Q| \cdot \frac{|OQ|}{|F_1Q|} = h \cdot \frac{f}{F-f} = \frac{h \cdot f}{F} - \text{затрач. на смещение шест. с фазой нач. полож-я по вертикали}$$

(затрач. - это смещ.)

Задача № 90-е сдвиг-я шестерни: $\frac{1}{d_1} + \frac{1}{f_1} = \frac{1}{F}$ (d_1, f_1 - радиусы расст. я от шест. до центра и радиусы сдвиг-я шест.)

шесту смещали параллельно оси, центр. смещение в виде зиг-зага

из-за f_1 , не изменяя $\Rightarrow d_1$, не изменяя центр-я, т.е. смещение шест. и

из гор-ко не изменил, и $L = \frac{h \cdot f}{F}$

$$L = \frac{3 \text{ см} \cdot 25 \text{ см}}{10 \text{ см}} = 7,5 \text{ см}$$

Ответ: $\frac{L}{2} = 7,5 \text{ см}$

1.1.1 - Задача

Симметричное движение \Rightarrow всп-е я радиус симметрии: $m\ddot{\vartheta}_0 = M(\dot{v}_0 + v\dot{\vartheta})$

$$\text{и 3. закрепленные } \frac{m\ddot{\vartheta}_0^2}{2} = \frac{Mu^2}{2} + \frac{mv^2}{2} \quad (\text{и } v \text{- симметрическое движение } M \text{ и } m \text{ соизв-я}$$

массы}

$$\ddot{\vartheta}_0 \uparrow \bar{\vartheta}; \ddot{\vartheta} \uparrow \bar{\vartheta} \Rightarrow m\ddot{\vartheta}_0 = Mu - mv \Rightarrow Mu = m(\dot{\vartheta}_0 - v) \quad (1)$$

$$m\ddot{\vartheta}_0^2 = Mu^2 + mv^2$$

$$m(\dot{\vartheta}_0^2 - v^2) = Mu^2 \quad (2)$$

$$\frac{(2)}{(1)}: \cancel{m\ddot{\vartheta}_0^2} \cancel{+ Mu^2} \Rightarrow Mu = m(u - 2v) \Rightarrow u = \frac{M}{m} = \frac{u - 2v}{u}$$

(изод. л. (1))

Гаран. симметрии бруска:



$$\text{По языку симметрии } \frac{u^2}{2} + \frac{M \cancel{u^2(x_1)} K}{2} = \frac{Mu^2}{2} \leftarrow \text{наг-я зиг-заг}$$

\uparrow \uparrow \uparrow

изм. ж-я бруска

$$\text{Однажд. получаем } x'' + \frac{K}{M} x = 0 \Rightarrow x(H = x_{\max} \text{ или } w t, \text{ где } w = \sqrt{\frac{K}{M}}), \text{ и}$$



ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

исследование

1.1.1 - исследование Задачи

$$\text{период колебаний } T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{M}{k}} ; \text{ макс. начальная } \frac{x_{\max}^3}{2} = \frac{M \cdot u^3}{2} ; \\ x_{\max} = \sqrt[3]{\frac{M \cdot u^3}{2}}$$

Когда 1 дробью можно дроби, первое дробиение. Макс. дробиение. М : $x = x_{\max} \sin \omega \cdot \frac{\pi}{12} T =$

$$= u \sqrt{\frac{M}{k}} \cdot \sin \left(\sqrt{\frac{k}{M}} \cdot \frac{\pi}{12} \cdot 2\pi \sqrt{\frac{M}{k}} \right) = u \sqrt{\frac{M}{k}} \cdot \sin \left(\frac{\pi}{6} \right) = -u \sqrt{\frac{M}{k}} \sin \frac{\pi}{6} = -\frac{u}{2} \sqrt{\frac{M}{k}}$$

первое ^{II} дробиение $S = v - \frac{\pi}{12} T = \frac{\pi}{12} v - 2\pi \sqrt{\frac{M}{k}}$

$$-x = S \quad (-x, \text{ т.к. ось } x \text{ направлена влево}) : -\frac{u}{2} \sqrt{\frac{M}{k}} = \frac{\pi}{12} v - 2\pi \sqrt{\frac{M}{k}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v = -\frac{u}{2} \sqrt{\frac{M}{k}} \cdot \frac{12}{\pi} \cdot \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{k}{M}} = -\frac{3u}{7\pi}$$

Получаем, что $n = \frac{u - 2v}{u} = \frac{u + 2 \frac{3u}{7\pi}}{u} = \frac{1 + \frac{6}{7\pi}}{1 + \frac{3}{7\pi}} = \frac{7\pi + 3}{7\pi + 2} \approx 2$

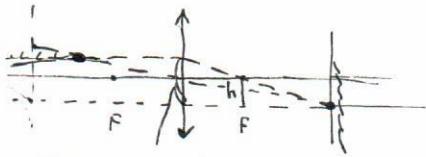
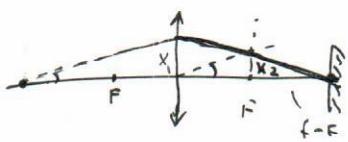
$$n \approx \frac{8}{7}$$

Ответ: $n = \frac{7\pi + 3}{7\pi} \approx \frac{8}{7}$



ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

чертежи



$$k = \frac{h \cdot d}{F} = \frac{3 \cdot 25}{10} = 7,5$$

$$\frac{k}{F} = \frac{3 \cdot 25 \cdot 3}{10 \cdot 50} = \frac{9}{20}$$

$$\frac{x_1}{x_2} = \frac{d}{f}$$

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

$$df - d^2 = Ff$$

$$f = \frac{25 \cdot 10}{25-10} = \frac{250}{15} = \frac{50}{3}$$

$$f(d-f) = df$$

$$f = \frac{df}{d-f}$$

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

чертежи

Ф288

Ф288

$$\Phi = B \cdot S \cos \alpha$$

$$\Phi = B \cdot S$$

$$E = \frac{\partial \Phi}{\partial t}$$

I - заряд генератора в единицах тока

Если равномерное движение: $\frac{B \cdot N}{2\pi R^2} \cdot t$

$$I = \frac{B \cdot N \cdot S}{2\pi R^2} \cdot t = \frac{B \cdot N \cdot S \cdot \omega}{2\pi} = \frac{B \cdot S \cdot N \cdot \omega}{2\pi} = \frac{B \cdot S \cdot N \cdot \omega}{2\pi} \cdot \frac{R^2 \cdot B \cdot N \cdot \omega}{2\pi} = \frac{B \cdot R^2 \cdot B \cdot N \cdot \omega}{2\pi} = \frac{B^2 \cdot R^2 \cdot N \cdot \omega}{2\pi}$$

(один из четырех способов)

$$E_h = \frac{U \cdot I}{P} = 181 \cdot I + \frac{\partial \Phi}{\partial t} = \frac{181 \cdot I}{2\pi} + \frac{B \cdot N \cdot S \cdot \omega}{2\pi} = \frac{181 \cdot I}{2\pi} + \frac{B \cdot S \cdot N \cdot \omega}{2\pi} = \frac{B \cdot S \cdot N \cdot \omega}{2\pi} \cdot \frac{R^2 \cdot B \cdot N \cdot \omega}{2\pi} = \frac{B \cdot R^2 \cdot B \cdot N \cdot \omega}{2\pi} = \frac{B^2 \cdot R^2 \cdot N \cdot \omega}{2\pi}$$

$$\text{тогда } E_h = N \cdot \frac{m \cdot \omega^2}{2} = \frac{N \cdot m \cdot \omega^2 \cdot R^2}{2}$$

$$\text{тогда } E_h = E_h: \frac{B^2 \cdot R^2 \cdot N \cdot \omega^2 \cdot t}{2\pi} = \frac{N \cdot m \cdot \omega^2 \cdot R^2}{2\pi}$$

$$B \cdot S \cdot N \cdot \omega^2 \cdot \omega = \frac{B \cdot S \cdot N \cdot \omega^2}{m} \Rightarrow \frac{B \cdot S \cdot N \cdot \omega^2}{N \cdot \omega} \text{ неизменяется}$$

таким образом $N \cdot \omega^2 = \frac{2\pi}{T}$ - постоянная величина

$$T = \frac{2\pi}{N \cdot \omega} \quad n = \frac{2\pi}{N \cdot \omega} \quad n = \frac{B \cdot S \cdot N \cdot \omega^2}{2\pi m}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} \quad T \sim 2\pi$$

$$\frac{T}{N} \sim \frac{2\pi}{N}$$

$$\frac{T}{N} = \frac{2\pi}{N \cdot \omega} = \frac{2\pi}{N \cdot \omega}$$

$$n = \frac{100 \cdot 10^{-2}}{3,14 \cdot 2 \cdot 10^{-6}} \cdot 100 = \frac{1000}{6,28}$$

$$\begin{array}{r} 1000000 \\ \underline{- 628} \\ 9720 \\ \underline{- 3140} \\ 5800 \\ \underline{- 5652} \\ 1480 \\ \underline{- 1256} \\ 224 \end{array}$$

$$12 \cdot 10^{-3} = 0,012$$

$$\frac{3+2+3}{3+2} = \frac{21+3}{21} = \frac{24}{21} = \frac{8}{7}$$

$$1 + \frac{3}{7} = 1 + \frac{3}{21}$$

$$\frac{M(\text{Родж-Мg (н-ал)})}{Rt} = \frac{18 \cdot 10^3 \cdot 20}{83 \cdot 373} = \frac{18 \cdot 2}{83 \cdot 373} \cdot 10^{-1} \approx 116 \cdot 10^{-6} = 1 \cdot 10^{-4}$$

$$\begin{array}{r} 52 \\ \times 373 \\ \hline 183 \\ + 1119 \\ \hline 2984 \\ \times 30959 \\ \hline 185254 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1540000000000000 \\ \underline{- 30959} \\ 1230410 \\ \underline{- 106913} \\ 121637 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 36000000 \\ \underline{- 30959} \\ 50410 \\ \underline{- 30959} \\ 194510 \\ \underline{- 185354} \\ 87560 \end{array}$$

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

решение

При движении земли

$$m\bar{v}_0 = M\bar{u} + m\bar{v}$$

$$\text{и } \bar{u} \uparrow \bar{v}_0; \bar{v} \uparrow \bar{v}_0: m\bar{v}_0 = Mu - m\bar{v} \quad Mu = m(v_0 - \bar{v}) \quad (1)$$

$$\text{ЗСЗI } \frac{m\bar{v}_0^2}{2} = \frac{Mu^2}{2} + \frac{m\bar{v}^2}{2} \Rightarrow m(v_0^2 - \bar{v}^2) - Mu^2 \Rightarrow m(v_0 - \bar{v})(v_0 + 2\bar{v}) = V(u^2) \quad (2)$$

$$\text{Из } (1) \text{ и } \frac{(2)}{(1)}: u = v_0 + \bar{v} \Rightarrow \text{из } (1): Mu = m(u - 2\bar{v})$$

Следует, что движение земли происходит через $T = \sqrt{\frac{M}{K}}$ и тогда $\omega = \sqrt{\frac{K}{M}}$

Следовательно: $v_0 = \bar{v} \sin \omega t$ Коорд-ат: $x = -x_0 \cos \omega t$

$$\text{и } x = -x_0 \cos \omega t + (-x_0 \sin \omega t)$$

$$x = -x_0 \cos \omega t$$

$$kx^2 + M(x')^2 = Mx_0^2$$

$$kx^2 + M(x')^2 - Mx_0^2 = 0$$

$$2Mx'x'' + 2kx x' = 0$$

$$2Mx'' + kx = 0 \quad x'' + \frac{k}{M}x = 0$$

$$x = x_{\max} \sin \omega t$$

$$t = \frac{\pi}{2} T \Rightarrow \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{M}{K}} \quad x = x_{\max} \sin \omega \sqrt{\frac{K}{M}} \cdot \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{M}{K}}$$