

Н.Ю. Сафаров, доцент кафедры физики
Азербайджанский Технический Университет, Баку (Азербайджан)

Аннотация: В данной работе изложена методика обучения простых гармонических колебаний единым подходом. Показано что, в каждой колебательной системе различного происхождения устанавливаются нижеследующие: совершаемая форма движения, экстенсивные и интенсивные величины, характеризующие эту форму движения; подсистемы ёмкостной, резистивной и индуктивной природы и соотношения, характеризующие их; дифференциальные уравнения на основе соответствующих экстенсивных величин и их производных. В результате выясняется, что аналогом массы m в пружинном маятнике является не индуктивность L в электрическом колебательном контуре, а ёмкость C ; аналогом индуктивности является коэффициент упругости $1/k$.

Ключевые слова: подсистемы ёмкостной, резистивной и индуктивной природы; импульсная ёмкость; ток импульса; ток массы; индуктивность системы.

Определение возможностей и путей применения единого подхода при изучении простых колебаний, входящих в программу физики технических вузов, имеет большое значение при преподавании данной области.

Говоря о едином подходе, имеется в виду определение одинаковых физических свойств и отношений, подсистем выполняющих одинаковую функцию в колебаниях различного происхождения и создание на базе этих аналогов физических и математических моделей. По нашему мнению, такой подход к обучению студентов завершается получением ими качественных знаний.

Для осуществления единого подхода в рассматриваемых нами колебательных системах выделим соответствующие экстенсивные и связанные с ними интенсивные свойства (потенциалы) [4, с.12]. В колебательных системах выполняются определенные формы движения и их энергия однозначно определяется экстенсивным свойством (величиной). Поэтому экстенсивная величина в соответствующей форме движения называется также энергоносителем. Например, при вращении тела вокруг неподвижной оси угловой импульс является энергоносителем и т.д.[3, с. 57; 5].

Как видно, каждая из упомянутых систем колебания характеризуется только одной формой движения. В этом смысле они являются простыми колебаниями.

Известно, что процесс колебания, это повторение изменений в свойствах (в физических величинах) системы в зависимости от времени. В физической системе, состоящей из двух подсистем ёмкостной природы и соединяющей их подсистемы резистивной природы (RC система), при отличии потенциалов этих подсистем, возникает поток энергоносителя в направлении от большого потенциала к малому потенциалу. В такой системе (RC система), при равенстве потенциалов подсистем ёмкостной природы поток энергоносителя прекращается и повторения в этом случае не происходит [1]. Поэтому, для возникновения процесса колебаний в физической системе, кроме подсистем резистивной и ёмкостной природы, необходимо наличие подсистемы индуктивного характера. Итак для возникновения процесса колебаний в физической системе должны выполняться следующие условия:

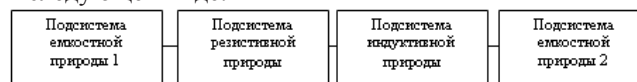
- в колебательную систему должны входить две подсистемы (ёмкостной природы), где может накапливаться физическое свойство (величина) способное течь вперед-назад;

- в колебательную систему должна входить подсистема индуктивной природы, для того, чтобы возникла причина, которая противодействует системе, чтобы она не выходила из имеющегося состояния; в результате, имеющийся поток энергоносителя (экстенсивной величины) [9,10] при равенстве потенциалов подсистем ёмкостной природы, не прекращается, а продолжается;

- в колебательной системе сопротивление потоку физического свойства (величины) вперед-назад должно быть достаточно малым;

Для выполнения всех перечисленных условий каждая из простых колебательных систем должна состо-

ять из трех подсистем: I) ёмкостной природы, II) резистивной природы; III) индуктивной природы. Блок схему простой колебательной системы можно представить в следующем виде:



А сейчас определим подсистемы для различных колебательных систем.

В колебательной системе подсистемы ёмкостной природы обеспечивают накопление энергоносителя соответствующей формы движения и они следующие: а) в пружинном маятнике тело подвешенное к пружине и опора прикрепления пружины на Земле (масса- импульсная ёмкость бесконечно большая); б) при колебании поршня опора цилиндрического сосуда на Земле и поршень определенной массы; в) в физическом маятнике тело и Земля; г) в крутильном маятнике диск колеблющийся на горизонтальной плоскости и Земля; д) при колебании столба жидкости левая и правая сосуды; ж) в электрическом колебательном контуре пластины конденсатора.

В колебательной системе подсистемы резистивной природы обеспечивают поток энергоносителя соответствующей формы движения вперед-назад между двумя подсистемами ёмкостной природы. Причина возникновения потока, разность потенциалов между подсистемами ёмкостной природы. Подсистемы резистивной природы нижеследующие: а) в пружинном маятнике пружина и опора создают сопротивление потоку линейного импульса определяемого законом, аналогично закону Ома [11], б) при колебании поршня столб воздуха под поршнем и опора цилиндрического сосуда создают сопротивление потоку линейного импульса определяемого законом, аналогично закону Ома, в) в физическом маятнике само тело и опора создают сопротивление потоку углового импульса определяемого законом, аналогично закону Ома, г) в крутильном маятнике нить эластичная кручению и опора создают сопротивление потоку углового импульса определяемого законом, аналогично закону Ома, е) при колебании столба жидкости трубка, соединяющая сосуды, создает сопротивление потоку объема (количество) жидкости определяемое законом Пуазейля [8, с.33, 12], ж) в электрическом колебательном контуре провода и обмотки, соединяющие пластины конденсатора, создают электрическому току сопротивление определяемое законом Ома.

В колебательной системе подсистема индуктивной природы создает разность потенциалов пропорциональной скорости изменения потока энергоносителя и равной по модулю разности потенциалов ёмкостной природы, но обратной по знаку в начальный момент колебания. Подсистемы индуктивной природы нижеследующие: а) в пружинном маятнике пружина (а также материал пружины оказывает резистивное сопротивление потоку импульса); б) при колебании поршня столб воздуха под поршнем; в) в физическом маятнике подвешенное тело;

д) в крутильном маятнике нить эластичная кручению; е) при колебании столба жидкости, жидкость в трубке соединяющая сосуды; ж) в электрическом колебательном контуре проводниковая катушка.

Надо учитывать, что каждая из рассматриваемых процессов колебания происходит в замкнутой цепи тока. В процессе колебания через подсистемы течет ток и элементы подсистемы создают разность потенциалов (падение напряжения), оказывая сопротивление течению тока.

А теперь постараемся дать физическое и математическое описание подсистем индуктивной природы. Снова рассмотрим различные колебательные системы: а) в пружинном маятнике, чтобы начать процесс колебания сжимаем пружину и удаляем тело подвешенное к его концу от положения равновесия и отпустив пружину освобождаем тело. При сжатии пружины совершается работа против силы упругости пружины и пружина приобретает потенциальную энергию. За счет превращения потенциальной энергии сжатой пружины в кинетическую энергию тела между телом и Землей применяется разность потенциалов (разность скоростей). Моменту полного превращения потенциальной энергии сжатой пружины в кинетическую энергию тела соответствует момент времени $t = 0$. В этот момент тело (подсистема 1) имеет максимальную скорость относительно опоры-Земли. Эта разность потенциалов имеет емкостную природу и обозначим ее через V_C . Начиная с момента времени $t=0$, через пружину начинает протекать импульсный ток (пружина начинает растягиваться и появляется упругая сила). Разность скоростей V_C , может быть связана с несколькими явлениями. V_C может уменьшаться по модулю на величину V_R - разности скоростей резистивной природы, возникающей в результате сопротивления импульсному току. Разность скоростей V_C , также может увеличиваться или уменьшаться на V_L - разности скоростей индуктивной природы, возникающей в результате изменения силы импульсного тока с течением времени. В этом случае возможно два экстремальных случая: I) сила тока не меняется и разность скоростей емкостной природы, созданная в начале, связана только с сопротивлением, т.е. $V_C = -V_R$; II) сила тока равна нулю и разность скоростей емкостной природы связана только со скоростью изменения силы тока, т.е. $V_C = -V_L$;

В пружинном маятнике возникает сила упругости, связанная эластичностью пружины (сила импульсного тока) и может быть рассчитана по закону Гука. Выполняя некоторые преобразования в математическом выражении закона, можно получить формулу разности скоростей (разности потенциалов) отвечающую за изменение силы упругости от времени. Для этого произведем следующие преобразования

$$F = -kx; \quad \dot{F} = k\dot{x}; \quad \ddot{p} = -kV_L; \quad V_L = \frac{1}{k}\ddot{p} \quad (3^*)$$

Как видно, полученная разность скоростей пропорциональна скорости изменения импульсного тока (силы). В электрическом токе такое соотношение связано индуктивной природой тока. Как аналог, можно прийти к заключению о том, что импульсный ток также имеет индуктивную природу.

В общем случае разность скоростей емкостной природы, созданная в начале, одновременно связана с обеими событиями, другими словами V_C делится между двумя событиями, т. е.

$$V_C = -V_R - V_L \quad (4^*)$$

Надо учитывать, что V_R - разность скоростей возникающий за счет резистивной природы может быть только отрицательным в направлении потока, а V_L - разность скоростей возникающий за счет индуктивной природы может быть отрицательным и положительным. Положительное значение V_L означает, что импульсный ток уменьшается в зависимости от времени.

Пружина для импульсного тока играет роль как рези-

стора, так и индуктивного элемента. Разность скоростей (разность потенциалов емкостной природы) примененная телу в момент времени $t=0$, полностью превращаясь в разность потенциалов (разность скоростей) индуктивной природы, служит изменению импульсного тока (силы). Поэтому, первоначально индуктивная разность скоростей максимальна, резистивная разность скоростей равно нулю и соответственно отношениям (2), имеем $F(0) = p(0) = 0$ $p(0) = 0$. При удалении от начального момента, увеличивается сила импульсного тока (сила) протекающего через пружину в направлении от подсистемы тело к подсистеме Земля, а также V_R , соответственно отношениям (2). В момент времени $t=T/4$, $V_L=0$, $V_C=-V_R$, т.е. сила импульсного тока (сила) становится максимальной, а изменение ее равняется нулю. При этом влияние свойства индуктивности пружины сводится к нулю.

Как видно, начиная с момента времени $t=0$ до $t=T/4$ импульсный ток, протекающий через пружину к Земле (действие силы на систему опора-Земля), возрастает от нуля не мгновенно, а постепенно. Другими словами, для достижения значения импульсного тока с нуля до максимума требуется конечное время.

С момента $t=T/4$ сила импульсного тока (сила) начинает уменьшаться. Происходит изменение тока, V_L и V_R отличаются от нуля. В момент времени $t=T/2$, $V_L=0$, разность потенциалов емкостной природы $-V_C$, разности скоростей резистивной природы $V_R=V_C$. В этот момент, импульс загруженный телу за счет внешней энергии, полностью возвращается подсистеме Земля.

Второй полупериод начинается течением импульсного тока от Земли к телу (тело начинает приобретать положительный импульс), то есть процесс начинается и повторяется в обратном направлении. В момент времени $3T/4$ пружина достигает максимально сжатого положения, потенциальная энергия пружины становится максимальной. В момент времени T , эта энергия полностью превращается в кинетическую энергию тела и оно приобретает максимальный импульс (mV_C).

Из вышесказанного становится ясным то, что разность потенциалов емкостной природы (V_C), переданная подсистеме емкостной природы первоначально от внешних источников энергии, используется для разности потенциалов резистивной (V_R) и индуктивной (V_L) природы. На самом деле речь идет о замкнутой цепи импульсного тока. По закону Кирхгофа полученного из закона сохранения и превращения энергии в замкнутой цепи выполняется следующее условие, т.е.

$$V_C + V_R + V_L = 0 \quad (5^*)$$

б) для получения колебаний поршня надо сжать газ, переместив центр тяжести поршня вниз и отпустить поршень. В этом случае сжатый газ сам действует как упругая пружина. В сжатом газе также возникает сила пропорциональная смещению (x) центра тяжести поршня [2]. Производя соответствующие преобразования в математическом выражении этой силы, можно получить формулу разности скоростей (разности потенциалов) ответственной за изменение силы от времени, которая является аналогом формулы (3*). Однако, здесь на месте k стоит коэффициент, который определяется параметрами газа [2]

$$k = \left(\frac{\gamma \cdot P \cdot S^2}{V} \right) \quad (7)$$

γ - отношение теплоемкостей газа, P - давление газа и V объем газа, S - площадь поперечного сечения поршня.

Закон сохранения и превращения энергии в замкнутой цепи импульсного тока также остается в виде (5*).

с) для получения колебаний тела в физическом маятнике, перемещаем его на право от положения равновесия и отпускаем. Тогда потенциальная энергия тела пре-

вращается в его вращательную кинетическую энергию. Из-за вращательного движения тела в качестве энергоносителя появляется угловой импульс. Продолжим рассуждения также как в пунктах а) и б). В момент времени $t=0$ разность угловых скоростей ω_C имеет максимальное значение и имеет емкостную природу, а ток углового импульса равен нулю. В последующие моменты времени ток постепенно увеличивается. Создается такое впечатление, что тело является подсистемой, в котором накапливается угловой импульс. Разность угловых скоростей ω_C , применяемая к вращающему телу, может быть связана с несколькими явлениями. Данная величина может изменяться на величину ω_R - разности угловых скоростей резистивного характера, возникающая за счет сопротивления току углового импульса. Разность скоростей может увеличиваться или уменьшаться на величину ω_L - разности угловых скоростей индуктивного характера, возникающий за счет изменения силы импульсного тока в зависимости от времени. Здесь возможны два экстремальных случая: I) сила тока не меняется и разность скоростей емкостной природы возникающая первоначально обусловлена только силой сопротивления, т.е. $\omega_C = -\omega_R$; II) сила тока равна нулю и разность скоростей емкостной природы обусловлена только скоростью изменения силы тока, т.е. $\omega_C = -\omega_L$;

В физическом маятнике возникает момент силы пропорциональный углу наклона (θ) тела от положения равновесия. Производя соответствующие преобразования в математическом выражении этой силы, можно получить формулу разности угловых скоростей (разности потенциалов) ответственной за изменение момента силы от времени, которая является аналогом формулы (3*).

$$M = -mgb \cdot \theta; \quad \dot{M} = -mgb \cdot \dot{\theta}; \quad \ddot{L} = -mgb \cdot \omega_L; \quad \omega_L = -\frac{1}{mgb} \dot{L} \quad (3^{**})$$

Видно, что разность угловых скоростей пропорциональна скорости изменения тока углового импульса (момента силы). В электрическом токе такое соотношение связано индуктивной природой тока. По аналогии, можно прийти к выводу об индуктивной природе тока углового импульса.

В общем случае разность угловых скоростей емкостной природы, созданная в начале, одновременно связана с обоими событиями, другими словами ω_C делится между двумя событиями, т. е.

$$\omega_C = -\omega_R - \omega_L \quad (4^{**})$$

Надо учитывать, что ω_R - разность угловых скоростей возникающая за счет резистивной природы может быть только отрицательной в направлении потока, а ω_L - разность угловых скоростей возникающая за счет индуктивной природы может быть отрицательной или положительной. ω_L является положительной, что означает, импульсный ток уменьшается в зависимости от времени.

В момент времени $t=0$ наступает экстремальное состояние II), а при $T/4$ I). Следующие рассуждения можно продолжить как в случае с пружинным маятником.

В данном случае мы также говорим о замкнутой цепи тока углового импульса и по закону Кирхгофа полученного из закона сохранения и превращения энергии в замкнутой цепи, выполняется следующее условие, т.е.

$$\omega_C + \omega_R + \omega_L = 0 \quad (5^{**})$$

д) в крутильном маятнике форма движения аналогична движению в физическом маятнике, поэтому можно вести аналогичные рассуждения. Для получения колебаний надо сместить диск от положения равновесия на угол θ и отпустить его. В момент времени $t=0$ диск проходит через положение равновесия и имеет максимальную угловую скорость ω_C . Все соотношения для момента времени 0, $t/4$, $T/2$, $3T/4$, T такие же, как в пункте с).

В крутильном маятнике возникает момент силы пропорциональная углу кручения (θ) тела от положения равновесия. Производя соответствующие преобразования в математическом выражении этой силы, можно получить формулу разности угловых скоростей (разности

потенциалов) ответственной за изменение момента силы от времени, которая является аналогом формулы (3).

$$M = -c\theta; \quad \dot{M} = -c\dot{\theta}; \quad \ddot{L} = -c\omega_L; \quad \omega_L = -\frac{1}{L} \dot{L} \quad (3^{***})$$

Здесь M – момент упругой силы возникающей при кручении эластичной нити, c -коэффициент характеризующий упругие свойства нити. Соотношения (4**) и (5**) остаются такими же как были.

е) для изучения колебания жидкости в соединенных сосудах, необходимо понять природу разности (перепада) давлений существующей в различных поперечных сечениях замкнутой трубы с жидкостью. Представим, что в сечении соединения первого и второго сосудов с трубой возникает разность давлений. Эта разность давления может быть связана с рядом событий. Разность давления может измениться в направлении потока, в результате трения жидкости об стенки трубы. В результате изменения силы тока жидкости от времени, разность давлений может увеличиваться или уменьшаться в направлении от первого к второму сечению. Здесь возможны два экстремальных случая: I) сила тока не меняется и разность давлений емкостной природы, возникающая первоначально, обусловлена только с силой трения жидкости, т.е. $P_C = -P_R$; II) сила тока равна нулю и т.е. разность давлений емкостной природы обусловлена только скоростью изменения силы тока, т.е. $P_C = -P_L$;

В общем случае разность давлений емкостной природы, созданная в начале, одновременно связана с обоими событиями, другими словами, P_C делится между двумя событиями, т. е.

$$P_C = -P_R - P_L \quad (4^{***})$$

Это состояние является физическим аналогом распределения напряжения заряженного конденсатора между последовательно соединенными резистором и катушкой в электрическом колебательном контуре и может быть визуализирована этой схемой.

Надо учитывать, что P_R - разность давлений возникающая за счет резистивной природы может быть только отрицательной в направлении потока, а P_L - разность давлений скоростей возникающая за счет индуктивной природы может быть отрицательной и положительной. Положительное значение P_L , означает, что сила тока жидкости уменьшается в зависимости от времени. В литературе [8, с.43] P_L определяется как

$$P_L = -L \cdot \dot{I}_V = -L\dot{V} \quad (3^{****})$$

Действительно, допустим, что в сосуде слева имеется жидкость с определенным уровнем, а сосуд справа пуста. В момент времени $t=0$ открываем кран (клапан) в трубе соединяющий сосуды и позволяем течению жидкости. Правый сосуд пуст, поэтому жидкость начинает постепенно течь в направлении от левого сосуда к правому и сила тока объема жидкости (количество) начинает увеличиваться с нуля не мгновенно, а постепенно. На достижение тока объема жидкости с нуля до максимального значения тратится конечное время. Опыт показывает, что в момент уравнивания уровней жидкости в сосудах (при равенстве гидростатических давлений столба жидкостей в сечениях) ток жидкости не прекращается, наоборот, его сила имеет наибольшее значение. В этот момент времени ($T/4$), наступает вышеупомянутое экстремальное состояние ($P_L=0$) I). Ток жидкости продолжается (система не выходит из имеющегося состояния) за счет индуктивного свойства. Так как, ток жидкости не прекращается, то уровень жидкости в правом сосуде увеличивается, а в левом продолжает уменьшаться. В определенный момент времени ($T/2$) уровень жидкости в правом сосуде достигает максимального значения и в этот момент ток жидкости прекращается. После этого момента течение жидкости происходит в обратном направлении до достижения максимального уровня жидкости в левом сосуде. Таким путем жидкость совершает

колебания, двигаясь вперед-назад между соединенными сосудами.

Из вышесказанного становится ясным то, что гидростатическое давление (P_C) столба определенного объема жидкости, заполненного первоначально в левый сосуд (подсистема I емкостной природы) за счет внешних источников энергии, используется для разности давлений резистивной (P_R) и индуктивной (P_L) природы. На самом деле, речь идет о замкнутой цепи тока жидкости. По закону Кирхгофа полученного из закона сохранения и превращения энергии в замкнутой цепи, выполняется следующее условие, т.е.

$$P_C + P_R + P_L = 0 \quad (5^{***})$$

ж) для запуска электрических колебаний в колебательном контуре надо зарядить конденсатор и подключить последовательно к резистору и катушке. В результате зарядки между пластинами конденсатора возникает разность потенциалов U_C . В соответствии с блок схемой (рис.1) колебательной системы, пластины конденсатора можно принять в качестве подсистем емкостной природы. В самом деле, один конденсатор выполняет функцию двух подсистем емкостной природы. Для выяснения механизма, в цепь можно подключить два конденсатора. Кроме соединенных сосудов, во всех других рассмотренных колебательных системах, явно не видно, что в них имеется две подсистемы емкостной природы. Как было отмечено выше, в этих колебательных системах второй подсистемой является Земля.

Эксперименты показывают, что при $t=0$, сила электрического тока в цепи равна нулю. В этот момент должно удовлетворяться условие $U_C = -U_L$ и $U_R = 0$. Согласно закону электромагнитной индукции U_L рассчитывается по формуле:

$$U_L = -L_e \dot{I} = -L_e \ddot{q} \quad (3^{*****})$$

В момент времени $T/4$ выполняется условие $U_C = -U_R$ и $U_L = 0$. Разность резистивных потенциалов максимальна, поэтому сила тока тоже максимальна.

В этот момент емкостное напряжение полностью преобразуется в резистивное напряжение, а энергия электрического поля полностью в энергию магнитного поля. Во всех других рассмотренных колебаниях такое раздвоение форм движения не происходит. В этом состоит основное различие электрических колебаний от других. К единому подходу эта разница не имеет влияния. Напротив, одновременно изучаются две колебательные системы, в которых электрическая и магнитная формы движения происходят по одинаковым законам.

В момент времени $T/2$ формируются соотношения соответствующие моменту времени $t=0$ и энергия полностью собирается в конденсаторе. В следующих моментах времени события повторяются.

По закону Кирхгофа полученного из закона сохранения и превращения энергии в замкнутой цепи, выполня-

ется следующее условие, т.е.

$$U_C + U_R + U_L = 0 \quad (5^{****})$$

В колебательных системах различной природы есть элементы одинакового физического свойства (емкостного, индуктивного и резистивного свойства) и с учетом колебания величин характеризующих одинаковое физическое свойство (экстенсивное свойство или энергоноситель), имеется возможность применения ко всем колебательным процессам одинакового взгляда - единого подхода.

Таким образом, единый подход позволяет сэкономить бюджет времени при преподавании процессов колебания, получить системные знания, правильно понять процессы, формировать способности обобщения, сделать выводы и упростить процесс запоминания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сафаров Н.Ю., Валиев Д.С. Единый подход к изучению физических процессов на базе физических аналогов. // «Землеустройство, кадастр и мониторинг земель» №5(101), 2013, с. 77-84. Гос. Университет по землеустройству
2. Годжаев Е. М., Сафаров Н.Ю. Аналогия и определение отношения теплоемкостей газов. // «Journal of Qafqaz University», No 32, с. 45-51
3. Эткин В. А. Энергодинамика (синтез теорий переноса и преобразования энергии). СПб.: Наука, 2008, 409 с. ISBN 978-5-02-025318-6
4. Y. A. Çengel and M. A. Boles, Thermodynamics: An Engineering Approach, 5th ed, McGraw-Hill, 2006, p.963
5. G. Falk, F. Herrmann, G. G. Bruno Schmid. Energy forms or energy carriers? Am. J. Phys. Vol. 51, No. 12, 1983, pp.1074-1077
6. Burkhardt H., System physics: A uniform approach to the branches of classical physics. Am. J. Phys., Vol.55, No.4, 1987, pp.344-350
7. F. Herrmann. The karlsruhe physics course. Eur. J. Phys., 21, 2000, pp.49-58
8. Hans U. Fuchs. The Dynamics of Heat. A Unified Approach to Thermodynamics and Heat Transfer. Springer New York Dordrecht Heidelberg London, 2010, p.747
9. F. Herrmann and G. Bruno Schmid. Statics in the momentum current picture. Am. J. Phys., Vol.52, No.2, 1984, pp.146-152
10. F. Herrmann and G. Bruno Schmid. Demonstration of angular momentum coupling between rotating system. Am. J. Phys., Vol.53, No.8, 1985, pp.735-737
11. F. Herrmann and G. Bruno Schmid. Analogy between mechanics and electricity. Eur.J.Phys.6, 1985, pp.16-21
12. D. Plappert. Die Strukturgleichheit verschiedener physikalischer Gebiete gezeigt am Beispiel Hydraulik-Elektrizitätslehre. Erschienen in Konzepte eines zeitgemäßen Physikunterrichts, Heft 3, Schroedel Verlag, 1979, 59-65

A UNIFIED APPROACH TO TEACHING SIMPLE HARMONIC MOTION

© 2013

N.Y. Safarov, assistant professor of physics
Azerbaijan Technical University, Baku (Azerbaijan)

Annotation: In this paper, the technique of training of simple harmonic oscillation unified approach. It is shown that, in each of the vibrational system of different origin sets the following: form of movement; extensive and intensive quantities that characterize this form of movement; subsystem capacitive, resistive and inductive nature and relations that characterize them; differential equation on the basis of the corresponding extensive quantities and their derivatives. As a result, it appears that analogue of the mass m of the spring pendulum is not an inductance L in electrical resonant circuit but the capacitance C ; inductance L is an analog of the coefficient of elasticity $1/k$

Keywords: subsystem capacitive, resistive and inductive nature, the impulse capacity, current of impulse, current of mass, the inductance of the system.