Значення структурно-логічних схем в процесі навчання фізики.

Процес викладання фізики як і процес навчання не може обійтись без використання математичного апарату. Математичний апарат несе на собі роль інформаційних одиниць, які потрібно розташувати в певній логічній послідовності. Ця логічна послідовність являє собою набір певних кроків, котрі і приведуть в кінці кінців до шуканого результату. Проте сам результат не є очевидним. Його одержання пов'язане з рухом в зворотному напрямку. Іншими словами ми спочатку розгортаємо інформацію, а потім її згортаємо. Як показують дослідження З.І.Калмикової, Н.Ф.Тализіної і ін. процес згортки інформації випадає часто із свідомості учнів у вигляді елементів правил які вони часто використовують.

Під час розв'язування конкретної задачі з математики чи то з фізики відповідь **"B"** може бути отримана із умови **"A"**, у зв'язку з актуалізацією асоціативного ланцюжка $\mathbf{A \rightarrow A_1 \rightarrow A_2 \rightarrow A_3 \ldots\ldots \rightarrow A_n \rightarrow B}$. Проміжні елементи $\mathbf{A_1, A_2, A_3 \ldots A_n}$ не тільки зв'язують **A** з **B**, але і розглядають їх. Знайдений зв'язок в минулому A_1 з A_2, A_2 з A_3 і т. д. є тільки частиною даного рішення і актуалізується тільки в зв'язку з цим рішенням. В підсумку учні володіють умовиводами проміжних етапів, але вони не в змозі охопити весь процес, який з'єднує перший елемент з останнім. Через слабкий зв'язок на стиках між окремими елементами розв'язку вони не бачать віддалених кроків і гублять курс на кінцеву мету. Без "прямого бачення" неможливо самостійно оцінити корисність тих чи інших відомих кроків у розташуванні елементів і віднайти їхнє місце в розв'язку задачі.(1)

Таке "бачення" розвинуте у дітей, які мають здібності до математичних наук, тобто таких наук, які не можуть обходитися без згортки інформації. На початкових етапах навчання процес розв'язку задачі логічно обумовлений на кожному етапі. По мірі набування досвіду цей процес стає все більш підсвідомим.

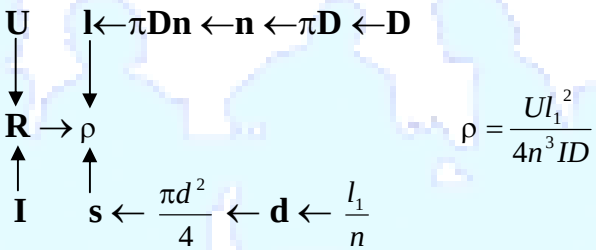
А що робити тим дітям, котрі в силу тих чи інших причин мають обмежені або слабкі математичні здібності? Ну звичайно, ці здібності потрібно розвивати. Проте цей розвиток не можливо здійснити, якщо у дитини відсутня мотивація навчання і слабкий інтерес до розглядуваного матеріалу.

В першу чергу розв'язок задачі починається із аналізу як умови задачі так і ходу її розв'язку. Хід розв'язку обов'язково потрібно супроводити фіксацією кожного кроку за допомогою певного символу. Найбільш природним символом в даному випадку буде стрілка. Вона наочно відобразить всі зв'язки, а також дасть змогу віднайти найкоротший і най економніший шлях для синтезу

одержаної відповіді. Крім того стрілка виконує роль знака "дорівнює". В кінцевому результаті ми одержимо структурно-логічну схему, яка відображає собою схематичний код розв’язку задачі. Заради справедливості відзначимо, що виведення кінцевої формули зустрічається не тільки під час розв’язування розрахункових задач, але і в інших випадках, а саме: під час виведення формул нового матеріалу; під час розв’язування експериментальних задач; під час виконання лабораторних робіт. Головний елемент - "стрілку" з успіхом використовуємо під час підстановок в перетворенні одиниць фізичних величин.

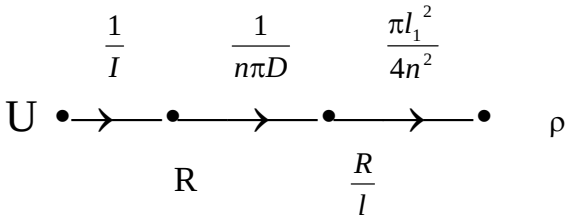
Слід зауважити, що логічні схеми в яких використовується стрілка неодноразово описувались в методичній літературі. Наведемо декілька прикладів.

В статті(2) автори пропонують логічну схему використати для ілюстрації послідовності виконаних операцій під час складання звіту до лабораторної роботи. Наводиться приклад схеми за допомогою якої визначають питомий опір провідника.

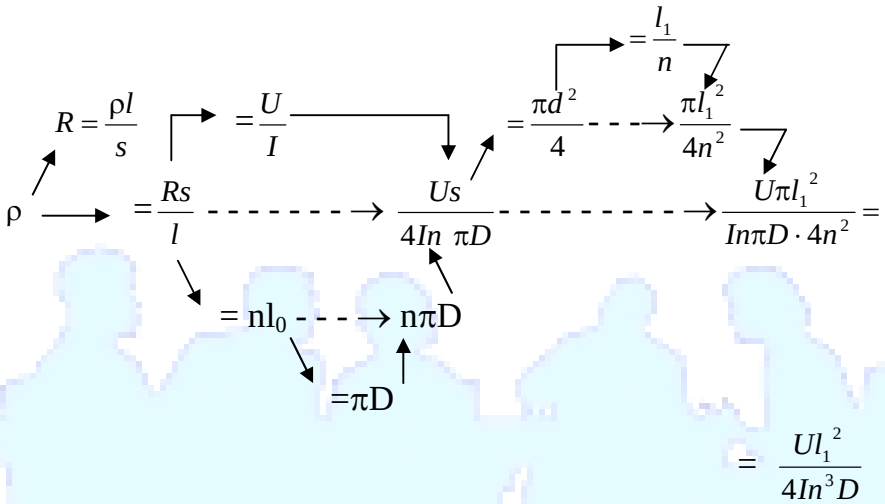


В даній схемі відображується хід роботи, але кінцева формула для знаходження питомого опору провідника проглядається не зовсім ясно. Це випливає з того, що в схемі відсутній знак дорівнює, а стрілка не несе на собі функцію подібну до неї. Напрям стрілки в даній схемі не є виправданим, оскільки напрям пошуку невідомої величини більш логічно направити від неї, а не навпаки.

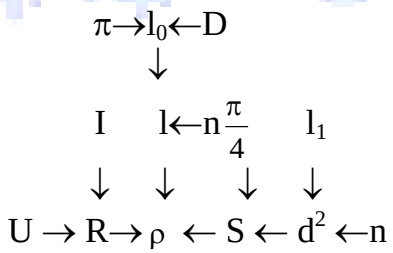
В статті (3) наводиться для ілюстрації виведення формул використати графи. Цей спосіб дає детальну відповідь про те, як ми одержуємо кінцеву формулу. Поряд з цим він має ряд недоліків: не проглядаються готові формули фізичних величин; складання і використання графа потребує спеціальних знань, а це методично не завжди виправдано. Ось як виглядає вивід вище згаданої формули з використання графа.



Пізніше в (4) було описано використання вже структурно-логічної схеми. В даній схемі було використано три символи: стрілку, знак дорівнює, штриховану стрілку. Забігаючи наперед відмітимо громіздкість, неповороткість (за рахунок знаку дорівнює) і горизонтальну направленість по тій же причині. Наявність значної кількості символів робить її надто складною для складання формул із значною кількістю величин. Ось як виглядатиме вивід вище згаданої формули в її інтерпретації.



В (5) наведено приклади використання граф-схем для ілюстрації виведення формул. Наведемо приклад використання граф-схеми для нашої лабораторної роботи.



Звичайно, записати кінцеву формулу без пояснень тут немає можливості:

1) $R = \frac{U}{I}$;

2) $l_0 = \pi D$;

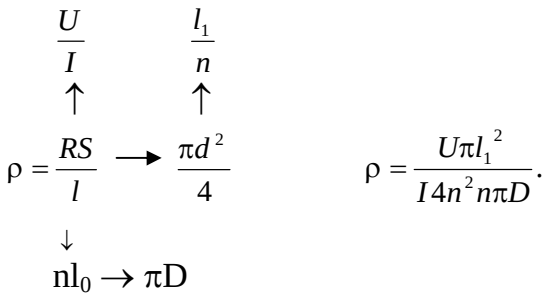
3) $l = nl_0 = n\pi D$;

4) $d = \frac{l_1}{n}$;

5) $S = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{\pi l_1^2}{4n^2}$;

6) $\rho = \frac{RS}{l} = \frac{Ul_1^{\,2}}{4In^3D}$.

На сам кінець наведемо приклад використання структурно - логічної схеми в нашій редакції (6).



Дана схема має ряд переваг. В першу чергу вони стосуються компактності, динамічності, а також економії психічних зусиль, розвитку логічного мислення. Її застосування немає перешкод. Вона може бути використана в якості основи, або фрагментарно під час складання рівнянь, що не можливо зробити при використанні всіх попередніх способів.

Література:

1)С.И.Шапиро. От алгоритмов - к суждениям. Советское радио. М. с.93-94.

2)Е.В.Коршак та ін. Лабораторні дослідження творчого характеру на позакласних заняттях з фізики. Зб. статей.К. "Радянська школа". С.128. (1985).

3)Х.С.Мушегян, В.Ф.Савченко. Застосування елементів теорії графів під час розв’язування задач у курсі фізики середньої школи.

4)В.А.Бетев. Структурно-логические схемы при решении задач. Физика в школе. 1992. №5-6. с.27-29.

5)М.Д.Мар’яш. Структурно – логічні в курсі фізики. Фізика та астрономія в школі. №2. 2003. К.с.28-29.