

косвенного), что дидактически ценно в качестве инструмента развития абстрактного системного мышления. Использование аналогий между психическими и техническими механизмами внимания может быть эвристичным и результативным в плане понимания и эффективного применения каждого из них. Согласно последним нейробиологическим данным, внимание и рабочая память объединены в общий механизм процессирования в префронтальной коре головного мозга [2], что коррелирует с современным пониманием Attention Model, подтверждая правомерность проведения таких аналогий как в образовательных, так и в научных целях.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Weng, L. Attention? Attention! [Electronic resource] / L. Weng. – Mode of access: <https://lilianweng.github.io/lil-log/2018/06/24/attention-attention.html>. – Date of access: 01.04.2021.
2. Panichello, M. F. Shared mechanisms underlie the control of working memory and attention [Electronic resource] / M. F. Panichello, T. J. Buschman // Nature. – 2021. – Mode of access: <https://www.nature.com/articles/s41586-021-03390-w>. – Date of access: 01.04.2021.

О. А. КОТОВИЧ, Н. Н. СЕНДЕР

Беларусь, Брест, УО «БрГУ имени А. С. Пушкина»

ВВЕДЕНИЕ ПОНЯТИЯ РАБОТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОНЯТИЯ «ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ»

Соотношения между важнейшими величинами механики можно точно сформулировать только при помощи интегралов и производных. Рассмотрим такое понятие, как работа. Рассмотрим прямолинейное движение тела вдоль оси Ox . Пусть сила F , действующая на тело, также направлена вдоль оси Ox . В элементарной физике работа A , совершенная силой, определяется как произведение силы F на пройденный телом путь $l = x_k - x_n$, где x_n – начальное положение тела, x_k – конечное положение тела:

$$A = Fl = F(x_k - x_n).$$

Очевидно, здесь имеет место такое же положение, как и в случае соотношения между скоростью и координатой: простая формула – работа равна произведению силы на перемещение – имеет место лишь в том случае, когда сила постоянна. Если же сила меняется на протяжении процесса перемещения, тогда надо весь процесс перемещения разбить на отдельные малые промежутки так, чтобы на протяжении каждого малого промежутка силу можно было считать постоянной. Тогда для малого промежутка $\Delta A_i = F_i \Delta x_i = F_i(x_{i+1} - x_i)$.

Значит, в общем случае переменной силы работа выражается не произведением, а интегралом $A = \int_{x_n}^{x_k} F dx$.

Мы считаем известным движение тела, которое задается известной функцией $x = x(t)$. Перемещение тела за малое время dt равно произведению мгновенной скорости v на время dt :

$$dx = vdt = \frac{dx}{dt} dt.$$

Поэтому выражение работы можно написать и так:

$$A = \int_{t_n}^{t_k} F \frac{dx}{dt} dt = \int_{t_n}^{t_k} Fv dt. \quad (1)$$

Произведение Fv , которое входит в эту формулу, есть работа, произведенная в единицу времени; оно называется мощностью силы. Действительно, в случае постоянных скорости и силы путь равен $x = vt$, работа равна $A = Fx = Fvt$ и отношение работы A к протекшему времени равно $\frac{A}{t} = Fv$. Обозначая мощ-

ность через W , $Fv = W$, можно написать $A = \int_{t_n}^{t_k} W dt$.

На тело могут действовать несколько сил, например F_1 и F_2 , тогда можно говорить о работе, которую совершили первая сила (A_1) и вторая сила (A_2) за то время, когда тело переместилось из начального положения x_n в конечное положение x_k . Считая, что силы F_1 и F_2 – постоянные, получим:

$$A_1 = (x_k - x_n)F_1, \quad A_2 = (x_k - x_n)F_2.$$

Обратим внимание на знаки величин, входящих в эти выражения. Сила считается положительной, когда она действует в сторону возрастания. Силу, действующую в противоположную сторону, считаем отрицательной.

Если тело перемещается в ту же сторону, в которую действует сила, то работа силы положительна. Представим себе, что тело движется в направлении, противоположном направлению силы, так что F_1 и $(x_k - x_n)$ имеют разные знаки; тогда работа силы A_1 окажется отрицательной. Представим себе, например, что на тело действуют две силы: сила растянутой пружины F_1 и сила натяжения веревки F_2 , которую натягивают рукой. F_1 тянет влево, $F_1 < 0$. Вы тянете вправо, $F_2 > 0$. Если тянуть сильнее пружины (математически это означает, что абсолютная величина силы, с которой тянут, больше абсолютной величины силы, с которой тянет тело влево пружина: $|F_2| > |F_1|$), то тело будет перемещаться слева направо.