

Цветкова Зинаида Васильевна-

магистр, учитель

МБОУ «Чутеевская СОШ»

с. Чутеево, Чувашская Республика

ИЗУЧЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ОРГАНИЗМА ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАКОНОВ: МЕТОДИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

***Аннотация:** в статье рассматривается человеческий организм как объект изучения физики. Автор обосновывает актуальность темы тем, что многие процессы жизнедеятельности подчиняются физическим законам, хотя традиционно изучаются другими науками. Показано, что двигательный аппарат человека представляет собой систему рычагов и шарниров, работающую по законам динамики Ньютона; возникновение деформаций и трение в суставах иллюстрируют силы упругости. Сделан вывод о необходимости физических знаний для понимания устройства организма человека.*

***Ключевые слова:** физика организма, биомеханика, законы Ньютона, геометрическая оптика, волновая физика, мощность сердечной мышцы, ударный объём крови, межпредметные связи.*

Актуальность данной темы состоит в том, что все привыкли к тому, что человека изучают такие науки как философия, история, биология и т. д., но мало кто задумывается, что в физике можно изучать не только природные явления и действия механических приборов, но и исследовать человеческий организм. Если рассматривать человека как объект изучения физики, то мы увидим, что многие действия, происходящие в человеческом организме, полностью подчиняются законам механики.

С механической точки зрения двигательный аппарат человека представляет собой механизм, состоящий из сложной системы шарниров и рычагов, приводимых в действие мышцами.

Примеры колебаний в организме человека: изменение температуры, давления; механические смещения сердца, легких; электрические колебания в органах.

Объяснить привычные действия, которые совершает человек в повседневной жизни (движение, совершение работы) можно с позиции законов динамики. Например, I закон Ньютона (закон инерции) – результат прыжка в основном зависит от силы, которую развивают мышцы ног в момент отталкивания.

Согласно, II закону Ньютона сила мышц зависит от ускорения.

Примеры сил: – возникновение деформации в позвоночнике (сила упругости), трение в суставах.

Известны пять органов чувств человека: зрение, слух, обоняние, осязание, вкус.

Глаза человека, подчиняются законам «Геометрической оптики». Его основная задача – «передать» правильное изображение зрительному нерву.

Оказывается, яркий свет разрушает в наших глазах вещество, которое называется зрительным пурпуром. Чем меньше становится этого вещества, тем хуже мы различаем слабоосвещенные предметы. В темноте зрительный пурпур восстанавливается, и мы опять можем видеть плохо освещенные предметы. Для полного восстановления зрительного пурпура необходимо побыть в темноте около часа. Разведчики, зная это свойство глаза, перед ночным походом никогда не смотрят на яркие предметы.

Ухо и нос функционируют согласно законам «Волновой физики».

Каждый внутренний орган в организме человека выполняет свои определённые функции.

Например: наше сердце, с точки зрения физики, это насос работающий в импульсном режиме с частотой около 1 Гц. Во время каждого импульса, длящегося примерно 0,25 с, сердце взрослого человека успевает вытолкнуть из себя в аорту 0,1 л крови.

В течение одной систолы (это сокращение сердечной мышцы, фаза сердечного цикла) правый желудочек выбрасывает в аорту ударный объем крови 60–70 мл. Возьмем среднее значение – 65 мл.

Работу, сердечной мышцей за одно сокращение можно рассчитать по формуле:

$A = p_{\text{ср}} \cdot V_{\text{ср}}$, где $V_{\text{ср}}$ – среднее значение ударного объема крови, а $p_{\text{ср}}$ – среднее давление, которое создается внутри желудочка, т. к. в среднем за одно сокращение правый желудочек выбрасывает в аорту 65 мл крови, то, следовательно, $\approx 65 \text{ мл} \approx 65 \times 10^{-6} \text{ м}^3$, немного выше систолического давления в артерии. Значит $\approx 17 \text{ кПа} = 17 \times 10^3 \text{ Па}$

Подставим все данные в формулу и получим: $A = 17 \times 10^3 \text{ Па} \cdot 65 \times 10^{-6} \text{ м}^3 = 1105 \times 10^{-3} \text{ Дж} = 1,105 \text{ Дж}$

Мощность, развиваемую сердечной мышцей во время одной систолы, вычислим по формуле: $N = A/t$, где t -длительность систолы, отсюда следует: $N = 1,105 \text{ Дж} / 0,25 \text{ с} = 4,42 \text{ Вт}$

Вывод. Сердце работает в непрерывном режиме. Поэтому оно имеет свою мощную кровеносную систему, необходимую для снабжения его достаточным количеством кислорода. В течение жизни сердце успевает совершить работу, достаточную для поднятия груженого железнодорожного состава на высочайшую вершину Европы (высота 4810 м).

Значение физики в организме человека настолько велико, что жизнь человека невозможна без её отсутствия:

- движение человека (рычаги и шарниры, сокращение и растяжение мышц);
- работа сердца и сосудов (качающий насос и сообщающиеся сосуды);
- работа лёгких (увеличение и уменьшение объёма лёгких: механические колебания);
- работа желудка и кишечника (перистальтика кишечника: механические колебания);
- зрительный аппарат (глаз: оптический прибор);

- голосовой аппарат (вибрация – колебания голосовых связок);
- слуховой аппарат (сообщающиеся сосуды).

Знания по физике необходимы не только для того, чтобы знать, как работают те или иные механизмы, но и для того, чтобы понимать, как устроен организм человека.

Список литературы

1. Тарасов Л.В. Физика в природе / Л.В. Тарасов. – М.: Просвещение, 1988.
2. Кац Ц.Б. Биофизика на уроках физики / Ц.Б. Кац. – М.: Просвещение, 1989.
3. Варикаш В.М. Физика в живой природе / В.М. Варикаш. – Минск: Народная асвета, 1987.
4. Физика. – 2000. – №45. – 2003. – №23.
5. Эллиот Л. Физика / Л. Эллиот. – М.: Наука, 1995.
6. Что же есть человек? – URL: <https://class-fizika.narod.ru/man.htm> (дата обращения: 22.09.2026).
7. Беломорских Д.В. Исследовательская работа по физике на тему: «Исследование человеческого организма с помощью законов физики» / Д.В. Беломорских. – URL: <https://infourok.ru/issledovatelskaya-rabota-po-fizike-na-temu-issledovanie-chelovecheskogo-organizma-s-pomoschyu-zakonov-fiziki-3900107.html> (дата обращения: 17.09.2026).