

Джураева Насиба Мардиевна

Джизакский политехнический институт

ПРЕПОДАВАНИЕ БИОФИЗИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА СТУДЕНТАМ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ

Аннотация: Статья знакомит студентов с элементами медицинской биофизики в учебном процессе по физике и использованием методов и методов, позволяющих оптимально раскрыть ее содержание при донесении биофизического материала до сознания студентов на основе ряда физических тем.

Ключевые слова: физика, биофизика, работа, мощность, ватт, мышца, эргометр, сердце, аорта.

Annotation: The article introduces students to the elements of medical biophysics and the educational process of physics and the use of methods and methods, which allow for optimal exposure to the content of biophysical material and the understanding of students and the basis of physical topics.

Key words: physics, biophysics, labor, power, watt, muscle, ergometer, heart, aorta.

Для обучения студентов элементам биофизики могут использоваться различные формы обучения: урок, экскурсия, практические и лабораторные занятия, самостоятельная исследовательская деятельность студентов, подготовка рефератов и т. д. Однако при изучении материала, связанного с биофизикой, зачастую лучше воспользоваться уроком.

Наблюдения показали, что использование фрагмента целесообразно при ознакомлении учащихся с элементами биофизики, поскольку оно требует очень мало учебного времени и обеспечивает систематическое внедрение биофизики и ее связь с физикой. Использование для этой цели гораздо большего времени считается характерным для различных видов внеклассной и факультативной деятельности учащихся.

Отобранный для изучения биофизический материал должен быть дидактически изменен таким образом, чтобы он был максимально приспособлен для изучения конкретных тем физики, поскольку методы и формы раскрытия содержания элементов биофизики учащимся влияют на учебную деятельность. от студентов не требует различных методов организации и специальных методов обучения.

Разработать методику ознакомления студентов с элементами биофизики медицинского характера в учебном процессе по физике, не ставить перед собой цель дать предписание на все случаи связи физики и биологии, а передать содержание биофизических знаний. материал в сознании учащихся на основе ряда примеров необходимо использовать приемы и приемы, позволяющие оптимально раскрыть его.

В этой статье мы хотим объяснить связь биофизики с физикой через тему «Работа и мощность».

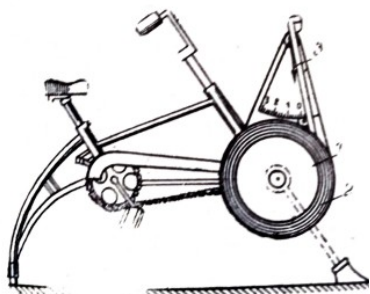
Информация о труде и силе, которых может достичь человек при прохождении данной темы, вызывает большой интерес у студентов. Объем работы, которую человек может выполнить в течение дня, зависит от многих факторов, поэтому установить предел сложно. В нормальных условиях человек может достичь мощности 70-80 Вт. Иногда в очень коротких условиях мощность человека может достигать нескольких киловатт. Например, когда спортсмен поднимает штангу с ударом, когда борцы поднимают друг друга, когда поднимают тяжелые грузы на автомобилях и другом оборудовании, в человеке проявляется такая огромная сила.

Давайте рассмотрим следующие примеры: 1) Спортсмен массой $m = 70$ кг прыгает на 1 метр выше своего обычного положения стоя (его центр масс поднимается на эту высоту). Какую мощность можно достичь, если время скачка составляет 0,2 с? 2) Человек массой 70 кг получает около 60 Вт при ходьбе со скоростью 1,4 м/с. Если его скорость увеличиться до 2

м/с, его мощность достигнет 200 Вт. Это решается на основе формулы $N = F \cdot v$ (1). Из формулы видно, что его мощность пропорциональна скорости человека. После решения таких примеров можно задуматься о переезде и работе. Студенты должны знать, что если перемещения нет, механическая работа будет равна нулю. Однако все мы знаем, насколько устают мышцы, когда груз держат в вытянутой руке. Если человек долго сидит без движения, т. е. не выполняя механической работы, мышцы спины и области вокруг позвоночника утомляются.

Усталость указывает на то, что мышцы выполняют так называемую статическую работу. Тело не является полностью неподвижным, и в этом случае мышцы часто укорачиваются (на уровне глаза) и растягиваются, даже если они небольшие, чтобы работать против сил тяжести.

Прибор под названием эргометр используется для измерения работы некоторых частей человеческого тела. Устройство эргометра можно



объяснить чертежом тормозного (тормозного) велосипеда (рис. 1).

На рисунке стальная лента 2 пропущена через фланец 1 вращающегося колеса. Силу трения между лентой и фланцем колеса измеряют динамометром 3. Умножив длину окружности колеса на силу трения $F_{\text{тр}}$, можно найти работу A , совершаемую при

каждом обороте колеса: $A = l \cdot F_{\text{тр}}$ (2) Зная число оборотов n , можно

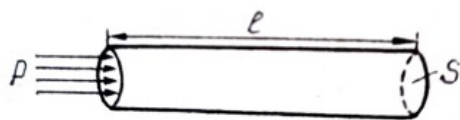
определить полную работу: $A = n \cdot l \cdot F_{\text{тр}}$ (3) Записывая время испытания

t с помощью секундомера, определяют среднюю мощность, достигнутую

экзаменатором (испытуемым). $N_{\text{сред}} = \frac{A}{t}$ или $N_{\text{сред}} = \frac{n \cdot l \cdot F_{\text{тр}}}{t}$ (4)

После этого можно рассчитать работу и мощность сердца. Работа сердца используется для преодоления сил давления и обеспечения организма кинетической энергией. Прежде всего учащимся следует дать краткую информацию о строении и принципе работы сердца.

После этого определяют работу, совершаемую за одно сокращение левой половины сердца. При этом объем крови (V), перекачиваемой



сердцем по сосудам, изображается в виде цилиндра длиной (высотой) l (рис. 2),

при этом предполагается, что кровь поступает в аорту со средним давлением P . В этом случае:

$A_1 = F \cdot l = P \cdot Sl = pV$ (5) будет равен. В свою очередь, чтобы передать кинетическую энергию крови в объеме V , совершается следующая работа:

$$A_2 = \frac{m\vartheta^2}{2} = \frac{\rho \cdot V \cdot \vartheta^2}{2}$$

(6) Здесь ρ — плотность крови, ϑ — скорость движения крови в аорте. Таким образом, работа, совершаемая при однократном сокращении левой половины сердца, равна: $A_r = A_1 + A_2$ или

$$A_r = pV + \frac{\rho V \vartheta^2}{2}$$

(7) Следовательно, совершаемая работа в этом случае будет состоять из суммы потенциальной и кинетической энергий, исходя из законов механики.

Если работа правой половины сердца равна 0,2 работы левой стороны, то общая работа, совершаемая всем сердцем за одно сокращение,

равна:
$$A = A_r + 0,2 A = pV + \frac{\rho V \vartheta^2}{2} + 0,2 \left(pV + \frac{\rho V \vartheta^2}{2} \right) = 1,2 \left(pV + \frac{\rho V \vartheta^2}{2} \right).$$
 (8)

Эта формула подходит для любого состояния организма. В активном состоянии человека кровь течет быстрее, чем в состоянии покоя. Убедиться в этом можно, выполнив соответствующие расчеты. Предположим, что дано $P=100$ мм.рт.ст= $1,3 \cdot 10^4$ Па; $V=60$ мл= $6 \cdot 10^{-5}$ м³; $\rho =$

$1,05 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, $v = 0,5 \text{ м/с}$. Подставив их в формулу (8), можно найти работу, совершаемую сердцем за одно сокращение в состоянии покоя:

$A_T = 1 \text{ J}$. Учитывая, что сердечная мышца сокращается в среднем один раз в секунду, можно найти работу, совершаемую ею за одни сутки.

$$A_{сутки} = 86400 \text{ J}$$

Источник человеческой жизни – сердце. Слово, что сердце перестало работать, означает, что оно остановилось, то есть человек умер. Но в зависимости от условий различна и работа сердца. Когда у человека увеличивается мышечная активность, сердечная деятельность также может увеличиться в несколько раз. Например, при работе средней интенсивности объем перекачиваемой сердцем крови увеличивается примерно в 5 раз в минуту, соответственно скорость кровотока в аорте возрастает до 2,5 м/с. Согласно приведенным выше расчетам, работа сердца увеличивается в большей степени при выполнении человеком тяжелой (тяжелой) физической работы. Когда человек бежит, когда при переноске тяжелого груза, когда он паникует, сердце испытывает большую нагрузку, и оно начинает работать быстрее. Такая сердечная недостаточность ставит жизнь человека под угрозу. Это особенно актуально для пожилых людей или людей с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Не следует забывать, что больное сердце можно укрепить на основе постоянных упражнений.

Обучение студентов элементам механики, биофизики и медицины углубляет и расширяет их знания по физике, придает им большую жизненную силу. Они понимают, что законы физики справедливы и для живой природы. Учащимся становится интересно узнавать о физических процессах, происходящих в отдельных организмах.

Использованная литература:

1. Juraeva, N. M. (2023). Elements of interdisciplinary connection in biophysics teaching. *Экономика и социум*, (4-2 (107)), 114-117.