

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ШКОЛА № 6»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПЕДАГОГА

Морозовой Татьяны Валентиновны, ВКК

Ф.И.О., категория

элективный курс «Физика человека», 8-9 класс

Предмет, класс

2015 - 2016 учебный год
Г. АЧИНСК

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В курсе физики, изучаемом в современной школе, практически не уделяется внимания на физические параметры, характеризующие человека. Однако в связи с изучением вопросов психологии в школе, моделировании процессов, происходящих в живых организмах, в технике, развитием такой науки как бионика у учащихся всё чаще проявляется повышенный интерес к изучению физики человека.

В ходе изучения данного курса учащиеся не только удовлетворят свои образовательные потребности, но и получат навыки исследовательской деятельности, познакомятся с методами исследования в физике и биологии, получат краткие данные о медицинской и биологической аппаратуре. Навыки, полученные при работе с измерительными приборами, выполнение практических работ и постановка эксперимента пригодятся в дальнейшей научно-технической деятельности. Объяснение отдельных процессов, происходящих в живых организмах, на основе физических законов поможет им установить причинно-следственные связи, существующие в живой и неживой природе, сформирует интерес не только к физике, но и биологии.

Программа курса носит практико-ориентированный характер с элементами научно-исследовательской деятельности.

Содержание курса качественно отличается от базового курса физики. На уроках законы физики рассматриваются в основном на неживых объектах. Однако очень важно, чтобы у учащихся постепенно складывались убеждения в том, что, причинно-следственная связь явлений имеет всеобщий характер и что, все явления, происходящие в окружающем нас мире, взаимосвязаны. В курсе рассматриваются вопросы, направленные на развитие интереса к физике, к экспериментальной деятельности, формирование умений работать со справочной литературой.

По окончании изучения курса учащиеся составляют “Физический паспорт человека”.

Изучение элективного курса рассчитано на 17 часов (1 час в неделю во II полугодии), из них на изучение теоретических вопросов 7,3 ч. (43%), практических занятий (решение задач, выполнение лабораторных работ) –9,7 ч. (57%)

Основные цели курса: Создать условия для формирования и развития у учащихся

- познавательного интереса к физике живого организма, который должен привести к правильному выбору профильной специализации;
- понимания единства законов природы и их применимости;
- интеллектуальных и практических умений у учащихся в области физического эксперимента;
- познавательной активности и самостоятельности, стремление к саморазвитию и самосовершенствованию.

Задачи курса:

- способствовать формированию познавательного интереса к физике, развитию творческих способностей у учащихся;
- развивать интеллектуальную компетентность учащихся;
- формировать навыки выполнения практических работ, ведения исследовательской деятельности;
- совершенствовать навыки работы со справочной и научно популярной литературой.

По окончании изучения курса **учащиеся должны знать:**

- какие физические законы можно использовать при объяснении процессов, происходящих в организме человека;
- особенности своего организма с точки зрения законов физики.

уметь:

- работать с различными источниками информации;
- наблюдать и изучать явления, описывать результаты наблюдений;
- моделировать явления, отбирать нужные приборы, выполнять измерения,
- представлять результаты измерений в виде таблиц, графиков, ставить исследовательские задачи.

Методы: проблемно – поисковый, проектный, исследовательский.

Форма работы: групповая, малые группы и индивидуальная.

Виды работ, выполняемые учащимися:

- исследования
- проект “Физический паспорт человека”.

Критерии успешности ученика: ученик получает зачет при условии:

- активного участия при проведении занятий;
- выполнения не менее 75 % исследовательских работ, представленных в установленный срок, в предложенной учителем форме с соблюдением стандартных требований к их оформлению;
- выполнения проекта “Физический паспорт человека”.

Дополнительные баллы выставляются (за любое из названных дополнительных условий):

- инициативно качественно выполненное задание помимо обязательных;
- инициативную публичную презентацию своей работы в школе или за ее пределами (конкурс, смотр).

Форма итоговой отчетности: проект “Физический паспорт человека”.

Динамика интереса должна фиксироваться на первом и последнем занятии, а также в процессе занятий: при выполнении лабораторных работ, сборе материалов современных научных исследований в области физиологии, подготовке сообщений и участии в итоговой защите проекта.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

1. Механические параметры человека 8ч.

Физика. Человек. Окружающая среда. Линейные размеры различных частей тела человека, их масса. Плотности жидкостей и твердых тканей, из которых состоит человек. Сила давления и давление в живых организмах.

Скорости проведения нервных импульсов. Законы движения крови в организме человека. Естественная защита организма от ускорения.

Проявление силы трения в организме человека, естественная смазка.

Сохранение равновесия живыми организмами. Центр тяжести тела человека. Рычаги в теле человека. Ходьба человека. Виды суставов. Деформация костей, сухожилий, мышц. Прочность биологических материалов. Строение костей с точки зрения возможности наибольшей деформации.

Тело человека в гравитационном поле земли. Условия длительного существования человека на космической станции. Меры защиты летчиков и космонавтов от ускорения.

Невесомость и перегрузки.

Работа и мощность, развиваемая человеком в разных видах деятельности. «Энергетика» и развитие человека. Применение закона сохранения энергии к некоторым видам движения человека.

Лабораторные работы:

1. Определение объема и плотности своего тела.
2. Определить среднюю скорость движения.
3. Определение времени реакции человека.
4. Градуировка динамометра и определение становой силы человека.
5. Определение коэффициентов трения подошв обуви человека о различные поверхности.
6. Определение мощности, развиваемой человеком.

2. Колебания и волны в живых организмах 2ч.

Колебания и человек. Происхождение биоритмов. Сердце и звуки, сопровождающие работу сердца и легких, их запись. Стетоскоп и фонендоскоп. Выстукивание - как один из способов определения размеров внутренних органов и их состояния. Радиоволны и человек.

Звук как средство восприятия и передачи информации. Орган слуха. Ультразвук и инфразвук. Область слышимости звука. Голосовой аппарат человека. Характеристики голоса человека. Слуховой аппарат.

Лабораторная работа:

7. Изучение свойств уха.

3. Тепловые явления 2 ч.

Терморегуляция человеческого организма. Роль атмосферного давления в жизни человека. Осмотическое давление. Изменение кровяного давления в капиллярах. Влажность.

Органы дыхания.

Тепловые процессы в теле человека. Человек как тепловой двигатель. Энтропия и организм человека. Второе начало термодинамики и способность к самоорганизации.

Лабораторные работы:

8. Определение дыхательного объема легких человека.

9. Определение давления крови человека.

4. Электричество и магнетизм 2ч.

Электрические свойства тела человека. Биоэлектричество. Бактерии – первые электрики Земли. Фоторецепторы, электрорецепторы, биоэлектричество сна. Электрическое сопротивление органов человека постоянному и переменному току.

Магнитное поле и живые организмы.

Лабораторная работа:

10. Определение сопротивления тканей человека постоянному и переменному электрическому току.

5. Оптические параметры человека 2ч.

Строение глаза человека. Сила аккомодации глаза. Оптическая сила. Дефекты зрения и способы их исправления. Особенности зрения человека. Разрешающая способность глаза человека. Как получается, что мы видим. Граммофонная пластинка и глаз. Для чего нам два глаза. Спектральная и энергетическая чувствительность глаза.

Лабораторные работы:

11. Наблюдение некоторых психофизиологических особенностей зрения человека.

12. Определение характеристических параметров зрения человека.

13. Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КУРСА

Тема	Часы	Теория	Практика	Образовательный продукт
Механические параметры человека	8	3	5	
Колебания и волны в живых организмах	2	1	1	
Тепловые явления	2	1	1	
Электричество и магнетизм	2	1	1	
Оптические параметры человека	2	1	1	
Защита проекта	1		1	
Всего	17	7	10	

КАЛЕНДАРНО – ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Раздел, тема и общее кол-во часов		<i>Механические параметры человека (8 часа)</i>		
№	Дата	Тема урока	Содержание урока	Ресурсы
1		Кинематика и тело человека.	Скорости проведения нервных импульсов. Лабораторные работы: 1. Определить среднюю скорость движения.	
2		Законы Ньютона в жизни человека.	Законы движения крови в организме человека. Естественная защита организма от ускорения. Лабораторные работы: 2. Определение объема и плотности своего тела.	
3		Человек в условиях невесомости и перегрузок	Тело человека в гравитационном поле земли. Условия длительного существования человека на космической станции. Меры защиты летчиков и космонавтов от ускорения. Невесомость и перегрузки. Лабораторные работы: 3. Определение времени реакции человека.	
4		Прямохождение и опорно-двигательная система человека.	Ходьба человека. Виды суставов. Деформация костей, сухожилий, мышц. Прочность биологических материалов. Строение костей с точки зрения возможности наибольшей деформации. Лабораторные работы: 4. Градуировка динамометра и определение становой силы человека.	
5		Статика в теле человека.	Линейные размеры различных частей тела человека, их масса.	

			Плотности жидкостей и твердых тканей, из которых состоит человек. Сохранение равновесия живыми организмами. Центр тяжести тела человека. Рычаги в теле человека.	
6		Проявление силы трения в организме человека.	Проявление силы трения в организме человека, естественная смазка. <i>Лабораторные работы:</i> 5. Определение коэффициентов трения подошв обуви человека о различные поверхности.	
7		Работа и мощность, развиваемая человеком в разных видах деятельности.	Работа и мощность, развиваемая человеком в разных видах деятельности. «Энергетика» и развитие человека. Применение закона сохранения энергии к некоторым видам движения человека. <i>Лабораторные работы:</i> 6. Определение мощности, развиваемой человеком.	
8		Давление и тело человека.	Сила давления и давление в живых организмах.	
Раздел, общее кол-во часов	тема и кол-во часов	<i>Колебания и волны в живых организмах (2 часа)</i>		
9		Колебания и человек.	Колебания и человек. Происхождение биоритмов. Сердце и звуки, сопровождающие работу сердца и легких, их запись. Стетоскоп и фонендоскоп. Выстукивание - как один из способов определения размеров внутренних органов и их состояния.	
10		Звук.	Радиоволны и человек. Звук как средство восприятия и передачи информации. Орган слуха. Ультразвук и инфразвук. Область слышимости звука. Голосовой аппарат человека. Характеристики голоса человека. Слуховой аппарат.	

			Лабораторная работа: 7. Изучение свойств уха.	
Раздел, тема и общее кол-во часов		Тепловые явления (2 часа)		
11		Тепловые процессы в теле человека.	Терморегуляция человеческого организма. Роль атмосферного давления в жизни человека. Осмотическое давление. Изменение кровяного давления в капиллярах. Влажность. Органы дыхания. Лабораторные работы: 8. Определение дыхательного объема легких человека.	
12		Второе начало термодинамики.	Тепловые процессы в теле человека. Человек как тепловой двигатель. Энтропия и организм человека. Второе начало термодинамики и способность к самоорганизации. Лабораторные работы: 9. Определение давления крови человека.	
Раздел, тема и общее кол-во часов		Электричество и магнетизм (2 часа)		
13		Электрические свойства тела человека	Электрические свойства тела человека. Биоэлектричество. Бактерии – первые электрики Земли. Фоторецепторы, электрорецепторы, биоэлектричество сна. Электрическое сопротивление органов человека постоянному и переменному току. Лабораторная работа: 10. Определение сопротивления тканей человека постоянному и переменному	

			электрическому току.	
14		Магнитное поле и живые организмы.	Магнитное поле и живые организмы.	
Раздел, общее кол-во часов	тема и кол-во часов	Оптические параметры человека (2 часа)		
15		Глаз.	Строение глаза человека. Сила аккомодации глаза. Оптическая сила. Лабораторные работы: 11. Наблюдение некоторых психофизиологических особенностей зрения человека. 12. Определение характеристических параметров зрения человека.	
16		Зрение человека.	Дефекты зрения и способы их исправления. Особенности зрения человека. Разрешающая способность глаза человека. Как получается, что мы видим. Граммофонная пластинка и глаз. Для чего нам два глаза. Спектральная и энергетическая чувствительность глаза. Лабораторные работы: 13. Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза.	
Раздел, общее кол-во часов	тема и кол-во часов	Итоги (1 час)		
17		Ученическая конференция		Ученические проекты

ЗАНЯТИЕ ПО ТЕМЕ

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА

«Физика не только может, но и должна глубоко вторгаться в биологию, как своими средствами исследования, так и свойственными ей теоретическими представлениями»

Академик Л.А.Арцимович.

Цели занятия: - познакомить учащихся с электрическими свойствами тела человека;

- расширение представлений учащихся о деятельности ЦНС человека;
- ознакомление с элементами биофизики человека;
- развитие навыков работы с дополнительной литературой,
- развитие монологической речи, воспитание любознательности.

Ход занятия

Учитель. Характерной приметой нашего времени является взаимопроникновение различных наук, рождение комплексных отраслей знаний и их бурное развитие. Например, буквально на наших глазах возникли такие науки, как биофизика, бионика, биохимия. организмам и лежащих в основе жизненных процессов, а также о действии физических факторов на живые организмы. Сегодня мы рассмотрим работу ЦНС человека с точки зрения биофизики.

(Далее можно при проведении конференции организовать отчет - «космической экспедиции», побывавшей на Земле.)

Председатель. Наша научно-практическая конференция посвящена важнейшему вопросу: регуляции физиологических процессов человека с помощью ЦНС. Земляне устроены так, что их жизнь невозможна без постоянной регуляции физиологических процессов в соответствии с собственными потребностями и изменениями, происходящими в окружающей среде. Предоставляю слово членам экспедиции.

Первыми выступят **космобиологи**, которые расскажут о строении нервной системы человека и ее свойствах.

(Космобиолог, используя слайды с общей схемой строения нервной системы, строением нерва, расположением контактов на нейроне, рассказывает о строении и функциях нервной системы человека, демонстрирует коленный рефлекс.)

Выступление космобиолога дополняют астрофизики.

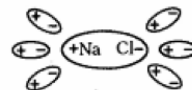
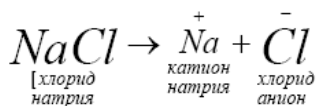
Первый астрофизик. Земляне представляют собой сложные биологические системы, поэтому, изучая процессы, происходящие в их организмах, мы обратились к методам, которые используются в таких точных науках, как физика и химия. Ведь человек состоит из атомов и молекул, подчиняющихся физическим и химическим закономерностям. Мой коллега космобиолог сказал, что по нервному волокну распространяется электрический импульс. Мы хотим немного рассказать об электрических явлениях, которые происходят на Земле.

Второй астрофизик. 1791 год. Профессор кафедры анатомии в Болонье (Италия)

Луиджи Гальвани в книге "Трактат о силах электричества при мышечном движении" пишет: "я разрезал и препарировал лягушку... Когда один из моих помощников острием скальпеля случайно очень легко коснулся внутренних бедренных нервов этой лягушки, то немедленно все мышцы конечностей начали так сокращаться, что казались впавшими в сильнейшие тонические судороги... Я зажегся страстным желанием исследовать это

явление...» Но ответ на этот вопрос дал соотечественник Гальвани - Алессандро Вольта: живой организм проводит, пропускает через себя электрический ток. Именно Вольта и создал первый источник Я вам сейчас продемонстрирую такой источник тока. Нужно взять по пять пластинок из меди и цинка размером 30x30x4 мм и сложить их стопкой, чередуя и перекладывая промокательной бумагой, смоченной крепким раствором поваренной соли. Если взять столбик мокрыми пальцами за торцы, то почувствуешь слабый, но явственный электрический удар! Если этот элемент подключить к гальванометру, он покажет наличие тока в цепи. Прошел 121 год после статьи Гальвани, и в 1912 г. было обнаружено, что внутри человеческого организма протекают токи, хотя и очень слабые. Исследователи доказали, что любой процесс внутри человека: работа сердца и мозга, прохождение нервных сигналов, мышечные сокращения - сопровождаются биологическими электрическими сигналами. Передаю слово своему коллеге.

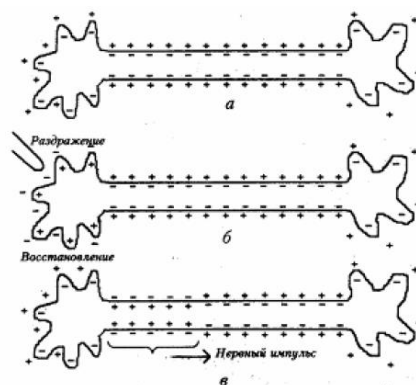
Первый астрофизик. Мое выступление посвящено явлению, которое происходит при растворении кристаллов, например, соли, в воде. На Земле этот процесс называют электролитической диссоциацией. Диссоциация - это распад молекул электролита на ионы под действием полярных молекул растворителя:



Легче всего диссоциируют вещества с ионной связью. При их растворении диполи H₂O ориентируются вокруг положительных и отрицательных ионов. Между ионами и диполями воды возникают силы взаимного притяжения. В результате взаимосвязь между ионами ослабевает и происходит переход ионов из кристалла в раствор; другими словами, в результате электролитической диссоциации в растворе образуются свободные носители зарядов: положительные и отрицательные ионы.

(Астрофизик демонстрирует опыты по электролитической диссоциации и электролизу).
Итак, чтобы понять механизм передачи нервных импульсов потребовалось познакомиться с процессом электролитической диссоциации.

Третий астрофизик. Теперь я подробнее расскажу о том, как происходит передача нервных импульсов.



(В процессе рассказа демонстрируются слайды).

Оболочка аксона (мембрана) разделяет два водных раствора, в одном из которых содержатся положительные, а в другом - отрицательные ионы, образующиеся в результате электролитической диссоциации. Эти растворы обладают почти одинаковой

электропроводностью, но разным химическим составом. Общее количество положительных ионов уравновешено таким же количеством отрицательных ионов, т.е. в целом раствор, заполняющий живую ткань, электронейтрален. Перераспределение ионов может приводить к пространственному разделению зарядов разного знака в том или ином месте (вспомните, что происходит в источнике тока), т.е. к созданию электрического напряжения, которое в данном случае называют биопотенциалом.

В невозбужденном состоянии (рис. а) заряды распределяются так, что внутренняя сторона мембраны будет заряжена отрицательно, а внешняя - положительно. В результате возникает разность потенциалов около 60 мВ. Это потенциал покоя клетки. Если возникает раздражение, то мембрана в данном месте начинает пропускать положительно заряженные ионы Na^+ внутрь клетки, и клетка заряжается положительно (рис. б). Это «спусковой крючок», который приводит в действие все новые и новые участки аксона. Изменение разности потенциалов неизбежно приводит к изменению натриевой проницаемости мембраны на соседних участках. В то же время, после того как ионы Na закончили на данном участке перемещаться внутрь аксона, прежние свойства мембраны восстанавливаются и как следствие восстанавливается прежний потенциал аксона. Таким образом, по аксону слева направо распространяется «всплеск» положительного потенциала - это и есть электрический сигнал, несущий, например, мышцам команду сокращаться (рис. в).

Корреспондент. Можно задать вопросы?

1. Сколько времени требуется мембране, чтобы восстановить первоначальное состояние? (Ответ: не более 0,001 с т.е. за секунду по аксону может пройти свыше 1000 импульсов.)

2. Чем отличается нервный импульс в аксоне от электрического тока в проводе ?

(Ответ: в медном проводе ток распространяется со скоростью, близкой к скорости света, в аксоне импульс движется со скоростью от нескольких метров в секунду до 100 м/с. У содержимого аксона удельное сопротивление примерно в 100 млн раз больше, чем у медной проволоки. Кроме того, изолирующая способность наружной мембраны примерно в миллион раз слабее, чем у оболочки хорошего кабеля. Если бы распространение электрического сигнала по аксону зависело только от электропроводности, то введенный в него сигнал затухал бы в пределах нескольких миллиметров.)

Председатель. Беседуя с членами экспедиции, я выяснил, что земляне, к сожалению, подвержены различным заболеваниям. Я узнал, что на Земле существует множество заболеваний, связанных с расстройством функций нервной системы. Я попросил бы специалиста по космической экологии осветить вопросы, связанные с лечением и профилактикой подобных заболеваний.

Первый космозолог. Уже в XIX в. благодаря развитию естественных наук на Земле были сделаны первые удачные попытки использования законов физики и химии при врачевании болезней. Но наибольших результатов в диагностике и лечении медицины достигли тогда, когда научились использовать физические приборы. Например, мы уже знаем, что «биологическое электричество» является неотъемлемым свойством всей живой материи. Оно возникает при функционировании нервной системы, при работе желез и мышц. Регистрируя биопотенциалы, сравнивая форму сигналов определенного участка организма в здоровом и больном состоянии, легко установить причину заболевания. Для регистрации - биопотенциалов можно использовать осциллографический метод.

(Чтобы учащимся было понятно, можно показать осциллограмму звука, присоединив микрофон к осциллографу, поясняя, что биопотенциалы мозга отводятся при помощи электродов, накладываемых на различные точки кожи головы. Эти сигналы электроэнцефалограмма - фиксируются на экране электроэнцефалографа или на ленте самописца.)

Определенные нарушения работы мозга вызывают определенные изменения биотоков.



Более подробно о методах лечения неврологических заболеваний, например неврастении, вам расскажет мой коллега.

Второй космозолог. Часто неврастения сопровождается головными болями (мигренями) и потерей сна. Как же снять головные боли? Этого можно достигнуть путем воздействия на мозг импульсами электрического тока через электроды, прикладываемые к коже. Метод позволяет сократить, а иногда и полностью исключить применение химических обезболивающих препаратов, избавить больного от их побочных действий. Например, в аппарате «Скат» импульсы переменного тока попеременно подаются с трех пар электродов, укрепленных на голове больного. Благодаря этому под воздействием оказываются практически все структуры мозга, ответственные за блокаду болевого раздражения. Частота импульсов меняется в интервале 400-1500 Гц, а амплитуда силы тока достигает 300 мА.

Человек примерно треть жизни проводит во сне. Полное лишение сна люди переносят гораздо тяжелее, чем голодание и скоро погибают. В процессе сна клетки мозга восстанавливают свою работоспособность, активно усваивают питательные вещества, накапливают энергию. Сон восстанавливает умственную деятельность, создает чувство свежести, бодрости, вызывает прилив энергии. Поэтому земляне для лечения заболеваний центральной нервной системы используют электросон. Он используется при снижении работоспособности, повышенной утомляемости, головных болях и бессоннице.

Импульсный ток 2-8 мА через глаза по зрительным путям воздействует на подкорковые образования ЦНС. При этом вырабатываются вещества, вызывающие обезболивание, активизируются процессы тканевого обмена, улучшается снабжение тканей мозга кислородом, активизируется белковый и жировой обмен, повышается работоспособность, устойчивость к нагрузкам физического и эмоционального характера. Аппарат «Электросон» - это ламповый генератор импульсов напряжения постоянной полярности, прямоугольной формы с периодом следования от 0,5 до 0,008 с.

Длительность импульсов 1-4 с. Этот метод вполне заменяет снотворные, которые в той или иной мере вредны.

(Импульсный ток прямоугольной формы можно продемонстрировать, используя осциллограф и приставку-генератор к лабораторному осциллографу ПГШ-1.)

Первый астрофизик. Электропроводность – один из параметров, характеризующих жизненную деятельность живого существа. Известно, что с возникновением живого организма любого вида начинаются биоэлектрические явления, которые прекращаются при гибели живого существа. Человек при этом не является исключением.

Тело человека представляет собой по своим электрофизическим свойствам соленый раствор (раствор электролита). Разные ткани тела человека характеризуются разной концентрацией раствора электролита и разным его составом, вследствие чего различаются по своим диэлектрическим свойствам.

Поскольку внутриклеточная жидкость содержит ионы и хорошо проводит электрический ток, внутренние ткани тела человека обладают довольно низким сопротивлением. В целом же сравнительно высокое сопротивление тела человека электрическому току определяется

в основном сопротивлением поверхностных слоев кожи (эпидермиса). Проводимость кожи в значительной степени зависит от ее состояния и осуществляется через потовые и сальные железы. Внутри тела человека ток разветвляется и проходит преимущественно вдоль протоков тканевых жидкостей (кровеносных сосудов, нервных стволов, лимфатических узлов и т.д.).

Значения сопротивлений разных тканей тела человека приведены в таблице.

Общее сопротивление тела человека постоянному току (от конца одной руки до конца другой) при сухой неповрежденной коже рук составляет 10^4 - 10^6 Ом. Влажная кожа может уменьшить сопротивление тела до 10^3 Ом и ниже. Почему опасно работать с электрическим током при повышенной влажности воздуха?

Ток, проходящий при случайном касании рукой через и 220 тело человека;

$$I = \frac{U}{R} = \frac{220}{10^5} A = 0,0022 A$$

Ток, проходящий через тело человека при касании влажной рукой,

$$I = \frac{U}{R} = \frac{220}{10^3} A = 0,22 A$$

А такая сила тока может оказаться смертельной.

Сопротивление человеческого тела току различно для разных индивидуумов. Оно также зависит от состояния здоровья человека. Определенно известно, что наличие алкоголя в крови заметно уменьшает сопротивление человеческого тела. Встречаются люди с уникальными электрическими характеристиками. Например, электрик из болгарского города Габрово Г.Иванов обладает электрическим сопротивлением, в 8 раз более высоким, чем у обычных людей. Он может работать с электрическими цепями, находящимися под напряжением 380 В, без защитных средств и не отключая питания. (Для обычного человека напряжение 380 В смертельно.) Определению сопротивления тканей тела человека току (постоянному и переменному) мы посвятим специальную лабораторную работу

Председатель. Итак, выслушав сообщения астробиологов, астрофизиков и космоэкологов, я пришел к выводу, что человек - это сложная биологическая система, которую необходимо изучать с точки зрения, как биологии, так и других естественных наук: физики, химии, математики.

Мы рассмотрели только нервную систему человека.

Нам предстоит послать на Землю экспедиции для изучения еще и других жизненно важных органов, связанных со слухом, зрением, и т.д. Наши космоэкологи должны выработать рекомендации по профилактике заболеваний и их лечению (*рассматриваем на следующих уроках*)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ТКАНЕЙ ЧЕЛОВЕКА ПОСТОЯННОМУ И ПЕРЕМЕННОМУ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМУ ТОКУ.

Цель работы: определить сопротивление тканей тела человека постоянному и переменному электрическому току.

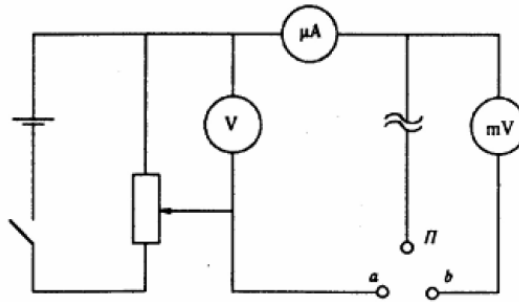
Приборы и принадлежности: элементы электрических цепей, изображенных на рисунках, проводники, свинцовые пластинки-электроды, применяемые для электропроцедур.

Последовательность выполнения работы.

Упражнение 1

Определение сопротивления тканей тела человека постоянному электрическому току.

Соберите цепь в соответствии с рисунком. Выключите потенциометр. Переключатель П поставьте в положение а.



Замкните ключ и медленным перемещением движка потенциометра установите силу тока 100 мкА.

Измерьте U и I.

Перебросьте переключатель П в положение б и по максимальному отбросу милливольтметра определите ЭДС поляризации.

Вычислите сопротивление $R = \frac{U - \varepsilon}{I}$

Повторите опыт для другого участка тела.

Запишите ответ, сделайте вывод.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безденежных Е.А., Брикман И.С. Физика в живой природе и медицине. – Киев, 1976.
2. Богданов К.Ю. Физик в гостях у биолога. – М., 1986.
3. Бутырский Г.А. Экспериментальные задачи по физике 10-11 класс. - М.: Просвещение, 2000.
4. Беркинблит М.Б. и др. Электричество в живых организмах. - М.: Наука, 1988.
5. Булат В.А. Оптические явления в природе. - М.: Просвещение, 1974.
6. Гнедина Т.Е. Физика и творчество в твоей профессии: Книга для учащихся старших классов. -М.: Просвещение, 1988.
7. Гуминский А.А., Леонтьев Н.Н., Маринова К.В. Руководство к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии. – М., 1990.
8. Енохович А.С. Справочник по физике. - М.: Просвещение, 1991.
9. Елькин В.И. Необычные учебные материалы по физике. - М.: Школа-Пресс, 2001
10. Ильченко В.Р. Перекрестки физики, химии, биологии. - М.: Просвещение, 1986.
11. Кац Ц.Б. Биофизика на уроках физики. - М.: Просвещение, 1988.
12. Ланина И.Я. Не уроком единым. - М.: Просвещение, 1991.
13. Популярная медицинская энциклопедия. – М., 1979.
14. Суорц Кл.Э. Необыкновенная физика обыкновенных явлений, - М., 1986.
15. Хрипкова А.Г. Физиология человека. - М.: Просвещение, 1971.
16. Я познаю мир: Детская энциклопедия: Физика. - М.: АСТ, 1998.