

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Ахметьевская основная общеобразовательная школа»
Алькеевского муниципального района Республики Татарстан**

Физика, биология.

**Интегрированный урок по формированию естественнонаучной грамотности
«Равновесие твёрдого тела с закреплённой осью вращения
в природе и в жизни человека».**

9 класс

**Для районного семинара учителей – предметников
и руководителей МО по функциональной грамотности.**



**Автор: Зиганшина Рамиля Габбасовна
– учитель биологии, физики
МБОУ «Ахметьевская ООШ»,**

Татарское Ахметьево

Цель урока: формирование развития естественнонаучной грамотности на примере рычага, как равновесие твёрдого тела с закреплённой осью вращения в природе и в жизни человека, применяя различные задания естественнонаучной грамотности.

Задачи урока:

образовательные: организовать индивидуальную и групповую познавательную деятельность обучающихся на интегрированном уроке для комплексного изучения равновесие твёрдого тела с закреплённой осью вращения и рассмотреть работу скелетных мышц человека, как рычаги;

развивающий: создать условия для формирования навыков и умения решать задания по естественно-научной грамотности, развивать умения анализировать, обобщать, устанавливать взаимосвязь между строением и функциями скелетных мышц как рычаг; развивать наблюдательность и речь обучающихся; выявить возможности активизации межпредметных связей как условие формирования естественнонаучной грамотности обучающихся.

воспитывающий: способствовать формированию положительного отношения к знаниям, расширить кругозор обучающихся, формирование межличностных отношений через совместную работу.

Планируемые результаты:

Предметные: умение решать задания по естественнонаучной грамотности на примере рычагов в механике и строение мышц свободных конечностей человека; определять опытным путём физические величины; изучать специфику строения и соединения костей и мышц; обладать естественнонаучной грамотностью.

Метапредметные:

познавательные: научиться устанавливать причинно - следственные связи в изучаемых темах; систематизировать информацию; получить возможность научиться ориентироваться на возможное разнообразие способов решения задания по естественнонаучной грамотности.

регулятивные: умение работать с источниками информации, умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии, сравнивать разные точки зрения;

коммуникативные: умение устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе физических и биологических знаний.

Личностные: формирование ответственного отношения к обучению, формирование интеллектуальных умений.

Тип урока: интегрированный урок (физика- биология).

Ожидаемые результаты:

- усвоение материала в полном объёме;
- применение полученных знаний при выполнении задания по естественнонаучной грамотности.

Оборудование: компьютер, проектор, презентация, карточки с заданиями, лист самооценки

План занятий:

1. Организационный момент.
2. Актуализация знаний.
3. Целеполагание и мотивация знаний.
4. Первичное усвоение и понимание знаний (физкультминутка).
5. Подведение итогов урока.
6. Рефлексия учебных действий.
7. Информация о домашнем задании, инструктаж по выполнению.

Ход урока:

I этап. Организационный момент.

Учитель: Здравствуйте, ребята. Как настроение? Готовы к восприятию новых знаний? Прислушайтесь к своим ощущениям и скажите себе: "Я нахожусь на уроке и хочу узнать что-то мне неизвестное." Готовы? Начинаем урок.

Один ученик показывает несколько упражнений для рук.

Учитель: - Ребята, чем можно ассоциировать движение руки в технике и быту?

Ученики: (рукояткой, простые механизмы, рычаги и др).

Учитель: - Благодаря чему происходит движение руки

Ученики: (сокращение мышц).

Учитель: - Как вы думаете, какую тему мы сегодня рассмотрим?

Ученики: (строение и функции руки, строение рычагов)

Учитель: - Какова цель урока?

Ученики: (Изучить строение конечностей, мышц и рычаги)

Учитель: - Сегодня у нас интегрированный урок биологии и физики с решением задания по функциональной грамотности.

Учитель: - Ребята, физика и биология к какой функциональной грамотности относятся?

Ученики: (естественно-научной грамотности).

Учитель: - Целью нашего урока будет, формирование развития естественнонаучной грамотности на примере рычага, как равновесие твёрдого тела с закреплённой осью вращения в природе и в жизни человека

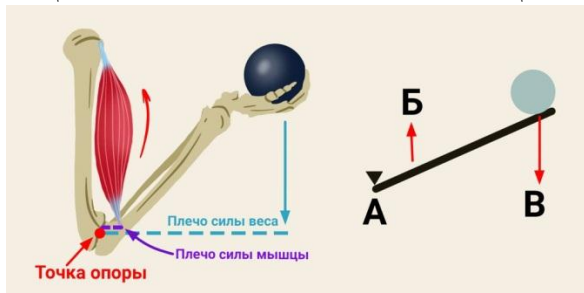
II этап. Актуализация знаний.

Учитель: Перед тем как выполнить задания по ЕНГ, проведем повторение пройденных тем.

Физико – биологический диктант.

1. _____ - это твердое тело, которое может вращаться вокруг ____ опоры.
2. Рычаг находится в равновесии тогда, когда _____, действующие на него, _____ пропорциональны плечам _____ этих _____ сил.
3. Приспособления, служащие для преобразования силы _____
4. Сверху мышца покрыта _____
5. Мышцы делятся на две группы по выполняемым функциям: _____
6. В сгибании верхней конечности участвует _____

Учитель: **Взаимопроверка. Оценки выставляем в лист самооценки.**



III этап. Этап мотивации к учебной деятельности

Учитель: Вспомним инструкцию по выполнению задания по ЕНГ.

Ученики: ИНСТРУКЦИЯ

Вам предлагается выполнить работу, цель которой – узнать, как вы справляетесь с заданиями, связанными с различными жизненными ситуациями.

В работе даются тексты и несколько заданий к ним. Прежде чем приступить к выполнению заданий, обязательно прочитайте весь текст, расположенный справа. Для выполнения некоторых заданий потребуется информация из нескольких текстов.

Задания будут разными. Например, в некоторых из них нужно из предложенных вариантов выбрать один или несколько ответов, которые вы считаете верными. В других заданиях необходимо дать развернутый ответ на вопрос – записать и объяснить свой ответ в специально отведенном месте. Инструкции, как выполнять задание, будут даны в работе.

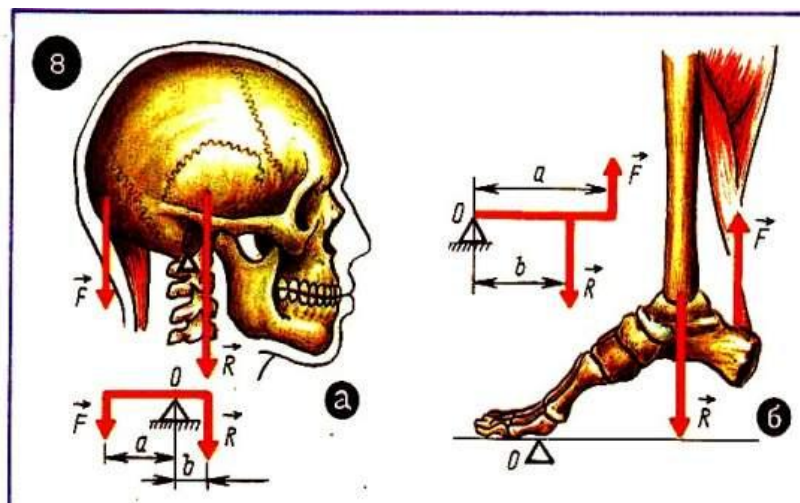
Внимательно прочитайте каждое задание и постарайтесь ответить на него как можно лучше.

Желаем успеха!

1. Задание «Научное объяснение явлений - Рычаги в природе»

Учитель: **Самостоятельная, индивидуальная работа (2 мин)**

Человеческая рука представляет собой рычаг. Под действием силы двуглавой мышцы рычаг-рука поднимает груз, находящийся на ладони. Если рассматривать среднестатистического человека, то точка приложения силы F находится на расстоянии $OB = 3$ см от оси вращения (от локтевого сустава), а точка приложения веса груза P – на расстоянии $OC = 30$ см (см. рисунок).



Используя условие равновесия рычага, можно определить, как соотносятся сила двуглавой мышцы среднестатистического человека и вес поднимаемого им груза.

Выберите верное утверждение о соотношении сил.

- 1) Вес поднимаемого среднестатистическим человеком груза превосходит силу, развиваемую в этот момент двуглавой мышцей этого человека в 9 раз.
- 2) Вес поднимаемого среднестатистическим человеком груза превосходит силу двуглавой мышцы этого человека в 10 раз.
- 3) Сила двуглавой мышцы среднестатистического человека превосходит вес поднимаемого им груза в 9 раз.
- 4) Сила двуглавой мышцы среднестатистического человека превосходит вес поднимаемого им груза в 10 раз.

Ответ: 4

Вопрос 2:

Рычаг-рука при сокращении мышц проигрывает в силе, но выигрывает в других характеристиках. В чём выигрывает рычаг-рука?

Ответ: выигрывает в расстоянии

Вопрос 3:

Рычаги встречаются и у растений. Например, на два дерева: дуб и ель – действует сильный ветер. В то же время со стороны почвы возникает сила сопротивления, действующая на главный корень. У дуба корни уходят вглубь земли, а у ели корни стелются ближе к поверхности. Какое из деревьев: дуб или ель – скорее всего, будет вырвано с корнем при сильном ветре? Объясните свой ответ.

Ответ: Ель. Так как плечо силы сопротивления, действующей на ель со стороны земли намного больше, чем плечо силы со стороны ветра, то рычаг (ствол и корень) при сильном ветре выйдет из равновесия, и ель упадёт, будет вырвана с корнем.

Учитель: *Сделаем выводы по проделанной работе.*

Ученики: - дали научное объяснение рычагам;

- рассмотрели, что сила двуглавой мышцы среднестатистического человека превосходит вес поднимаемого им груза в 10 раз;

- Рычаг-рука при сокращении мышц проигрывает в силе, но выигрывает в расстоянии;

- Дерево – рычаг, у которого точка опоры находится у поверхности земли, а плечами сил является ствол и корень. У ели крона находится у земли и имеет пирамидальную форму. Сила, действующая на ствол при ветре, невелика.

Учитель: *Выставляем оценки на оценочные листы.*

Задание 2.

Два ученика провели практическую работу по теме «Равновесие твёрдого тела с закреплённой осью вращения». На коротком плече рычага подвесили груз массой 100 кг. Для его подъёма к длинному плечу приложили силу 250 Н. Опытным путем установили, груз поднялся на 0,08 м, при этом точка приложения движущей силы опустилась на 0,4 м.

(Результаты записали в Таблицу 1)

№ Опы-та	Сила F_1 на левой части рычага, Н	Груз поднялся s_1 , м	Сила F_2 на правой части рычага, Н	Груз опустился s_2 , м	Отношение сил и движение груза	
					$\frac{F_1}{F_2}$	s_2/s_1
1	1000	0,08	250	0,4	2	2

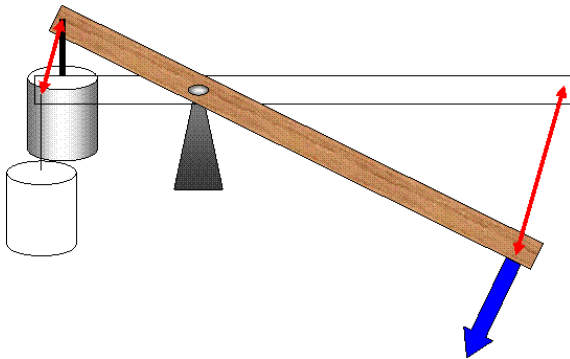
Вопрос 1. Вычислите затраченную и полезную работу, и полученные результаты запишите в Таблица 2

№ Опыта	$A_{\text{п}} = m \cdot g \cdot s_1$	$A_{\text{з}} = F \cdot s_2$
1	80 Дж	100 Дж

Вопрос 2. Проверьте, подтверждают ли результаты опытов условие равновесия рычага.
Нет, $A_{\text{п}} < A_{\text{з}}$

Вопрос 3. Найти КПД рычага.

РЕШЕНИЕ



Дано:	Решение
$m = 100 \text{ кг}$ $g = 9,8 \text{ Н/кг}$ $F = 250 \text{ Н}$ $h_1 = 0,08 \text{ м}$ $h_2 = 0,4 \text{ м}$ $\eta = ?$	$\text{КПД} = A_{\text{п}} / A_{\text{з}} \cdot 100\%$, $A_{\text{п}} = m \cdot g \cdot h = 100 \text{ кг} \cdot 10 \text{ Н/кг} \cdot 0,08 \text{ м} = 80 \text{ Дж}$, $A_{\text{з}} = F \cdot h = 250 \text{ Н} \cdot 0,4 \text{ м} = 100 \text{ Дж}$, $\text{КПД} = 80 / 100 \cdot 100\% = 80\%$

Учитель: *Сделаем выводы по проделанной работе.*

Ученики: - по условию задачи заполнили таблицу;
- нашли и сравнили полезную и затраченную работу;
- вычислили КПД рычага

Учитель: *Выставляем оценки на оценочные листы.*

IV этап Обучающая физкультминутка «Рычаги в теле человека»

Обучающиеся выполняют зарядку под музыку

Разминка и упражнения для головы

Голова человека – рычаг. Наклоны головой вперед и назад – 2 раза

Наклоны головой вправо и влево – 2 раза

Рычаг руки. Локоть – точка опоры этого рычага. Одна из сил приложена к ладони. Вторая сила – это сила напряжения бицепса.

Упражнение для рук

Рука – это рычаг. Снимаем напряжение в уставших руках: сжимаем и разжимаем пальцы рук

Стопа – рычаг. Демонстрируем рычаг стопы - подъем свода стопы на полу пальцы

Учитель: Зарядка закончилась, продолжаем работу.

V этап. Подведение итогов урока

Работа индивидуальная: по частям заполнить не достающиеся части таблицы (приложение 1)

Совместно заполняем всю таблицу.

Характеристика основных групп скелетных мышц

№	Основные группы мышц	Их подразделения	Функции
1	Мышцы головы и шеи		Движение нижней челюсти, открывает и закрывает рот, глаза, изменяет выражение лица, речевая артикуляция. Удерживают голову в равновесии, движение головы и шеи, процесс глотания и произнесения речи
2		Большая грудная мышца Мышцы живота (прямая – брюшной пресс, косая) Межреберные мышцы	Изменение объема грудной клетки, движение рук, дыхание. Сгибание позвоночника, дыхательные движения, опорожнение кишечника, выделение мочи, движение крови по венам.
3	Мышцы туловища сзади	Трапецевидная мышца Широчайшая мышца спины Глубокие мышцы спины Ягодичные мышцы	
4		Дельтовидная мышца Двуглавая мышца Трехглавая мышца мышцы предплечья Сгибающие кисть и пальцы	Дельтовидная - горизонтальное положение руки. Двуглавая - сгибание в локте. Трехглавая - разгибание руки.
5	Мышцы нижних конечностей		Повздошно - поясничная - сгибает тазобедренный сустав. Большая ягодичная - разгибает тазобедренный сустав. Четырехглавая - разгибает голень.

1. Жевательные, Височные, Мимические. Надчерепная круговая мышца глаза, Круговая мышца рта, Грудинно - ключично – сосцевидная
 2. Мышцы туловища спереди
 3. Движение позвоночника - назад, движение головы, верхних конечностей и грудной клетки.
 4. Мышцы верхних конечностей
 5. Ягодичная Четырехглавая мышца бедра, Икроножные мышцы, Повздошно – поясничная,
- учитель: Сделаем выводы по проделанной работе.**

Ученики: - изучили характеристики основных групп скелетных мышц

VI этап. Рефлексия учебных знаний

1. На уроке я работал ...	активно / пассивно
2.Своей работой на уроке я ...	доволен / не доволен
3. За урок я ...	не устал / устал
4. Мое настроение ...	стало лучше / стало хуже
5. Материал урока мне был ...	понятен/ не понятен, полезен/ не полезен интересен/ не интересен
6. Домашнее задание мне кажется ...	легким/ трудным, интересным/ неинтересным

Заполнить и сдать. Выставляем общую оценку, сдаем оценочные листы

VII этап. Информация о домашнем задании, инструктаж по его выполнению

Домашнее задание индивидуальное на карточках по 2 задания из ЕНГ по уровням. задания выполнить и обменяться ответами с одноклассниками. Урок окончен. Спасибо всем за активную работу!

приложение 1

Основные группы мышц	Их подразделения	Функции
Мышцы головы и шеи	Жевательные Височные, Мимические Надчерепная круговая мышца глаза Круговая мышца рта Грудинно - ключично - сосцевидная	Движение нижней челюсти, открывает и закрывает рот, глаза, изменяет выражение лица, речевая артикуляция. Удерживают голову в равновесии, движение головы и шеи, процесс глотания и произнесения речи
Мышцы туловища спереди	Большая грудная мышца Мышцы живота (прямая – брюшной пресс, косая) Межреберные мышцы	Изменение объема грудной клетки, движение рук, дыхание. Сгибание позвоночника, дыхательные движения, опорожнение кишечника, выделение мочи, движение крови по венам.
Мышцы туловища сзади	Трапецевидная мышца Широчайшая мышца спины Глубокие мышцы спины Ягодичные мышцы	Движение позвоночника - назад, движение головы, верхних конечностей и грудной клетки.
Мышцы верхних конечностей	Дельтовидная мышца Двуглавая мышца Трехглавая мышца мышцы предплечья Сгибающие кисть и пальцы	Дельтовидная - горизонтальное положение руки. Двуглавая - сгибание в локте. Трехглавая - разгибание руки.
Мышцы нижних конечностей	Четырехглавая мышца бедра Икроножные мышцы Повздошно – поясничная, ягодичная	Повздошно - поясничная - сгибает тазобедренный сустав. Большая ягодичная - разгибает тазобедренный сустав. Четырехглавая - разгибает голень.

приложение 2

Оценочный лист

Ученика(цы) 9 класса _____

Этапы урока, задания	Оценка
1. Физико- биологический диктант	
2. Задание «Научное объяснение явлений - Рычаги в природе»	
3. «Равновесие твёрдого тела с закреплённой осью вращения»	
4. Заполнить таблицу	
Общий балл	

приложение 3

Рефлексия

Подведение итогов.

1. На уроке я работал ...	активно / пассивно
2. Своей работой на уроке я ...	доволен / не доволен
3. За урок я ...	не устал / устал
4. Мое настроение ...	стало лучше / стало хуже
5. Материал урока мне был ...	понятен/ не понятен, полезен/ не полезен интересен/ не интересен
6. Домашнее задание мне кажется ...	легким/ трудным, интересным/ неинтересным