
Исследовательская работа по физике

«Измерение времени реакции человека при помощи линейки»



Актуальность работы:



- С увеличением темпа жизни проблема снижения времени реакции на раздражитель с каждым годом становится всё актуальнее, по этому многие исследователи обращаются к данной теме.
- Проводимые нами исследования будут полезны ученикам, водителям транспортных средств, а так же людям тех профессий, где необходима быстрая реакция.



Определение проблемы

- Как с помощью обыкновенной ученической линейки (!) измерить время реакции человека?
- Знаете ли вы, что такое время реакции человека?
- Знаете ли вы, что реакция зависит от возраста, тренированности и самочувствия человека...
- Время реакции является одним из важных критериев отбора водителей, операторов, летчиков, космонавтов.





Цель исследования

- Измерить время реакции человека в различное время суток, используя законы свободного падения тел и обычную ученическую линейку.



Задачи исследования:

- найти учебный материал в дополнительной литературе, в Интернет-ресурсах и СМИ;
- изучить законы свободного падения тел;
- исследовать с помощью линейки время реакции учеников нашего класса в течение учебного дня;
- проанализировать результаты эксперимента;
- сделать выводы.

Методы исследования

- работа с дополнительной литературой;
- работа с Интернет-ресурсами;
- эксперимент;
- расчет результатов, полученных в эксперименте с помощью программируемого калькулятора.

Научные методы исследования

- Метод анализа и синтеза.
- Эмпирические методы.
- Математические методы.
- Методы визуализации результатов (таблицы и гистограммы)

Что понимают под временем реакции?

- Время реакции человека - это время, за которое человек реагирует на какой-то сигнал, раздражение
- «Время реакции (в психологии) – это протяженность от начала сигнала до реакции организма человека на этот сигнал».



Идея создания требуемого прибора:

- Если позволить вертикально расположенной линейке падать свободно (например, разжав державшие за её конец пальцы), то она будет свободно падать с ускорением $g = 9,8 \text{ м/с}^2 = 981 \text{ см/с}^2$



Физические основы метода исследования

- Если сразу после начала падения линейку поймать, то по её участку «между пальцами» - отметкой, где мы её держали вначале, и, у которой её поймали, можно судить о том, сколько времени она падала. Это и будет время реакции человека.
- Остается связать путь h и время t . Как это сделать?

Законы свободного падения:

- Запишем формулу пути при свободном

$$H = g \cdot t^2 / 2$$

H- высота падения,

t- время реакции,

g = 981 см/с²,

- Выразим время:

$$t = \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

Окончательная формула для
расчета:

$$t = \sqrt{\frac{2}{981}} \cdot \sqrt{h} \text{ с} = 0,0451519 \sqrt{h} \text{ с. (1)}$$

Вспоминаем правило округления десятичных дробей.
С учетом их время $t = 0,04515$ с.


Таблица результатов



| Расстояние, см | Время, с |
|----------------|----------|
| 0 | 0 |
| 1 | 0.045 |
| 2 | 0.063 |
| 3 | 0.078 |
| 4 | 0.090 |
| 5 | 0.101 |



Таблица результатов



| | |
|----|-------|
| | |
| 6 | 0.111 |
| 7 | 0.119 |
| 8 | 0.128 |
| 9 | 0.135 |
| 10 | 0.143 |
| 11 | 0.150 |





Таблица результатов:




| Расстояние, см | Время, с |
|----------------|----------|
| 12 | 0.156 |
| 13 | 0.163 |
| 14 | 0.169 |
| 15 | 0.175 |
| 16 | 0.181 |
| 17 | 0.185 |



Таблица результатов:



| Расстояние, см | Время, с |
|----------------|----------|
| 18 | 0.192 |
| 19 | 0.197 |
| 20 | 0.202 |



Градуированный прибор

0,04515. 1
0,06385. 2
0,07820. 3
0,12335. 4
0,1085. 5
0,21365. 6
0,2588. 7
0,30395. 8
0,3491. 9
0,38425. 10
0,4394. 11
0,48455. 12
0,5294. 13
0,57485. 14
0,62. 15
0,66515. 16
0,7103. 17
0,75545. 18
0,8006. 19
0,84575. 20

0,04515. 1
0,06385. 2
0,07820. 3
0,12335. 4
0,1085. 5
0,21365. 6
0,2588. 7
0,30395. 8
0,3491. 9
0,38425. 10
0,4394. 11
0,48455. 12
0,5294. 13
0,57485. 14
0,62. 15

0,04515. 1
0,06385. 2
0,07820. 3
0,12335. 4
0,1085. 5
0,21365. 6
0,2588. 7
0,30395. 8
0,3491. 9
0,38425. 10
0,4394. 11
0,48455. 12
0,5294. 13
0,57485. 14
0,62. 15
0,66515. 16
0,7103. 17
0,75545. 18
0,8006. 19
0,84575. 20

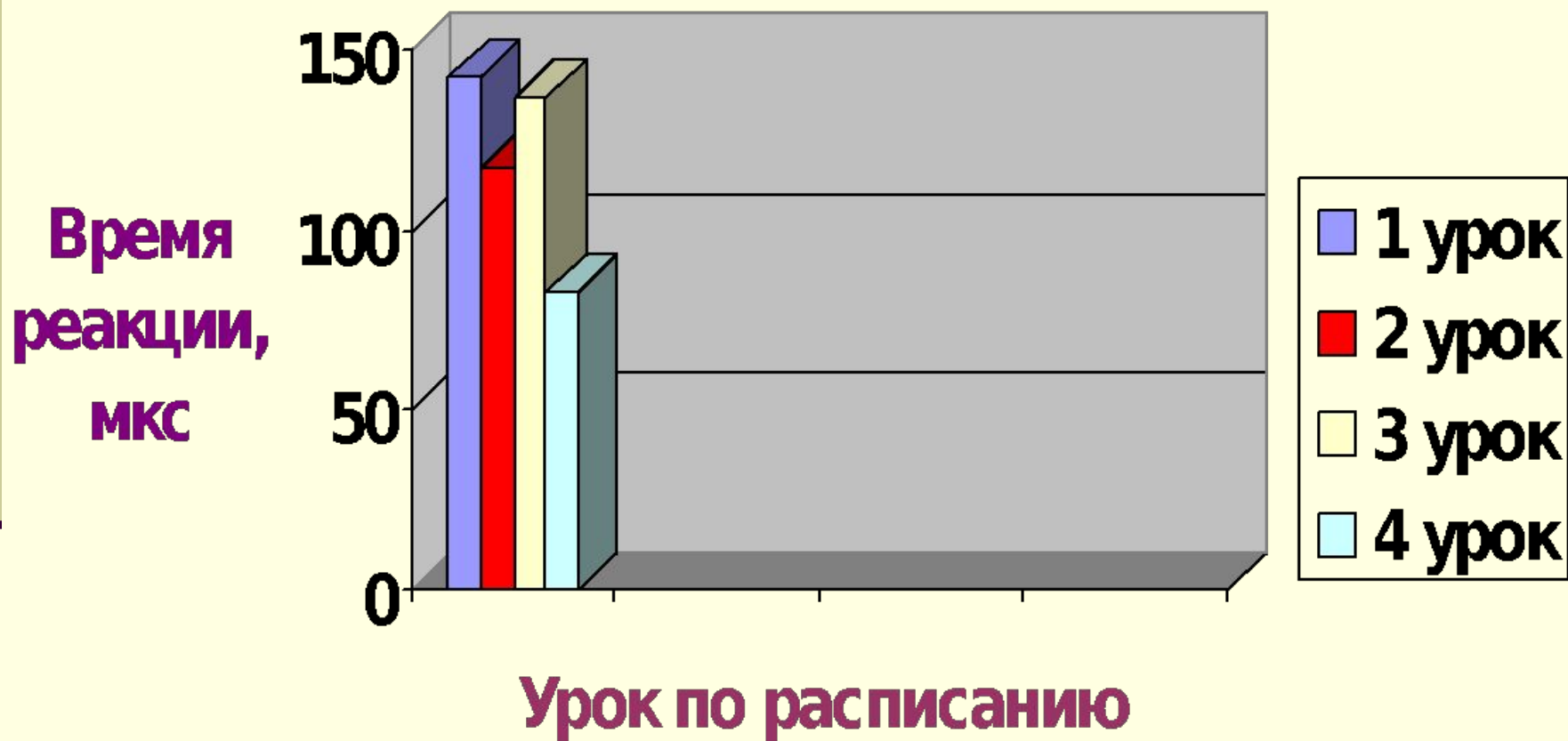
Опытные данные

| фамилия | 1 урок | 2 урок | 3 урок | 4 урок |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| Албул | 0.136 | 0.169 | 0.202 | 0.143 |
| Маркитантов | 0.156 | 0.119 | 0.197 | 0.135 |
| Кунту | 0.181 | 0.128 | 0.045 | 0.163 |
| Верещагина | 0.128 | 0.119 | 0.08 | 0.169 |
| Куприянова | 0.143 | 0.111 | 0.169 | 0.192 |
| Каряпин | 0.181 | 0.143 | 0.06 | 0.135 |
| Ипатова | 0.156 | 0.181 | 0.163 | 0.156 |
| Стаина | 0.08 | 0.150 | 0.181 | 0.192 |
| Емельянова | 0.156 | 0.186 | 0.163 | 0.119 |
| Егоров | 0.150 | 0.143 | 0.163 | 0.128 |
| Боярченко | 0.101 | 0.163 | 0.08 | 0.186 |

Опытные данные

| урок | 1 урок | 2 урок | 3 урок | 4 урок |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Среднее значение | 0.142300796 | 0.117060963 | 0.136554372 | 0.083342305 |

Изменение времени реакции в течение дня



Изменение времени реакции в течение дня



Результаты исследования

- Самое большое значение времени реакции, а значит и замедленная реакция учеников нашего класса, приходится на первый урок в расписании.
- Значительно улучшается реакция на внешнее воздействие и восприятие процесса обучения на втором и четвертом уроках.
- На третьем по расписанию уроке реакция вновь снижается, ухудшается усвоение учебного материала

Шкала трудности предметов

| Предмет | Коэффициент трудности |
|------------------------------|-----------------------|
| Физика | 12 |
| Геометрия, химия | 11 |
| Алгебра | 10 |
| Русский | 9 |
| Литература, иностранный язык | 8 |
| Биология | 7 |
| Информатика, экономика | 6 |
| История, обществознание, МХК | 5 |
| Астрономия | 4 |
| География, экология | 3 |
| ОБЖ, краеведение | 2 |
| Физкультура | 1 |

Рекомендации

- При составлении расписания уроков необходимо учитывать время реакции ученика на внешнее воздействие.
- Предметы, имеющие высокий коэффициент сложности, должны стоять в расписании вторым или четвертым уроком.

Полезно знать

- Возраст оказывает существенное влияние на время реакции
- Привычка к курению увеличивает время реакции на событие
- Время реакции у женщин не значительно лучше, чем у мужчин
- Время реакции при наличии внешних раздражителей значительно увеличивается

Ресурсы

- <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/>
- <http://interesnik.com/chelovek-kakovo-vremya-reakcii-cheloveka/>
- <http://slovari.yandex.ru/>
- <http://psi.webzone.ru/test/time.htm>
- <http://www.childpsy.ru/upload>
- <http://www.vseslova.ru/index.php>
- <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
- <http://tolkslovar.ru/v6681.html>