

# Тенденции развития естественно-научного образования

Дамбуева А.Б.,  
заведующий кафедрой  
общей и теоретической физики

**ДОЛЖНО ЛИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАНИЕ ПО ВАШЕМУ  
ПРОФИЛЮ ВКЛЮЧАТЬ  
ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ?**

62% - нет

38% - да


32% - минимальный набор

**ЧТО БЫ ПОМЕШАЛО УСВОЕНИЮ  
ДИСЦИПЛИН ЕСТЕСТВЕННО-  
НАУЧНОГО СОДЕРЖАНИЯ?**

90% - недостаточная  
естественно-научная  
подготовка в школе

56% - отсутствие  
межпредметных связей

40% - малое количество  
часов, предусмотренное на  
изучение данных дисциплин



Указ Президента Российской Федерации  
«О национальных целях и стратегических  
задачах развития Российской Федерации  
на период до 2024 года»

Из указа Президента России *от 7 мая 2018 года*:

Правительству РФ поручено обеспечить глобальную конкурентоспособность российского образования, вхождение Российской Федерации в число 10 ведущих стран мира по качеству общего образования.

**Из Государственной программы РФ «Развитие образования» (2018-2025 годы) от 26 декабря 2017 г.**

Цель программы – качество образования, которое характеризуется: **сохранением** лидирующих позиций РФ в международном исследовании качества чтения и понимания текстов (**PIRLS**), а также в международном исследовании качества математического и естественнонаучного образования (**TIMSS**); **повышением позиций** РФ в международной программе по оценке образовательных достижений учащихся (**PISA**) ...



**Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся 15-летнего возраста в области математической и естественнонаучной грамотности, а также грамотности чтения**



**Международное исследование качества чтения и понимания текста для учащихся 4 классов**



**Международное мониторинговое исследование качества математического и естественнонаучного образования для учащихся 4, 8 и 11 классов**

Страна	Средний балл	Место страны среди других стран
Китай (4 провинции)	590 ▲	1
Сингапур	551 ▲	2
Макао (Китай)	544 ▲	3
Эстония	530 ▲	4-5
Япония	529 ▲	4-6
Финляндия	522 ▲	5-9
Республика Корея	519 ▲	6-10
Канада	518 ▲	6-10
Гонконг (Китай)	517 ▲	6-11
0. Тайвань	516 ▲	6-11
1. Польша	511 ▲	9-14
2. Новая Зеландия	508 ▲	10-15
3. Словения	507 ▲	11-16
4. Великобритания	505 ▲	11-19
5. Нидерланды	503 ▲	12-21
6. Германия	503 ▲	12-21
7. Австралия	503 ▲	13-20
8. США	502 ▲	12-23
9. Швеция	499 ▲	14-24
0. Бельгия	499 ▲	16-24
1. Чехия	497 ▲	17-26
2. Ирландия	496 ▲	18-26
3. Швейцария	495 ▲	18-28
4. Франция	493 ▲	21-28
5. Дания	493 ▲	21-28
6. Португалия	492	21-29
7. Норвегия	490	23-29
8. Австрия	490	23-30
9. Латвия	487	26-30
0. Испания	483 ▼	29-32
1. Литва	482 ▼	30-33
2. Венгрия	481 ▼	29-34
3. <b>Российская Федерация</b>	<b>478 ▼</b>	<b>30-37</b>
4. Люксембург	477 ▼	32-36
5. Исландия	475 ▼	33-37
6. Хорватия	472 ▼	33-40
7. Беларусь	471 ▼	34-40
8. Украина	469 ▼	35-42



← Диаграмма 2

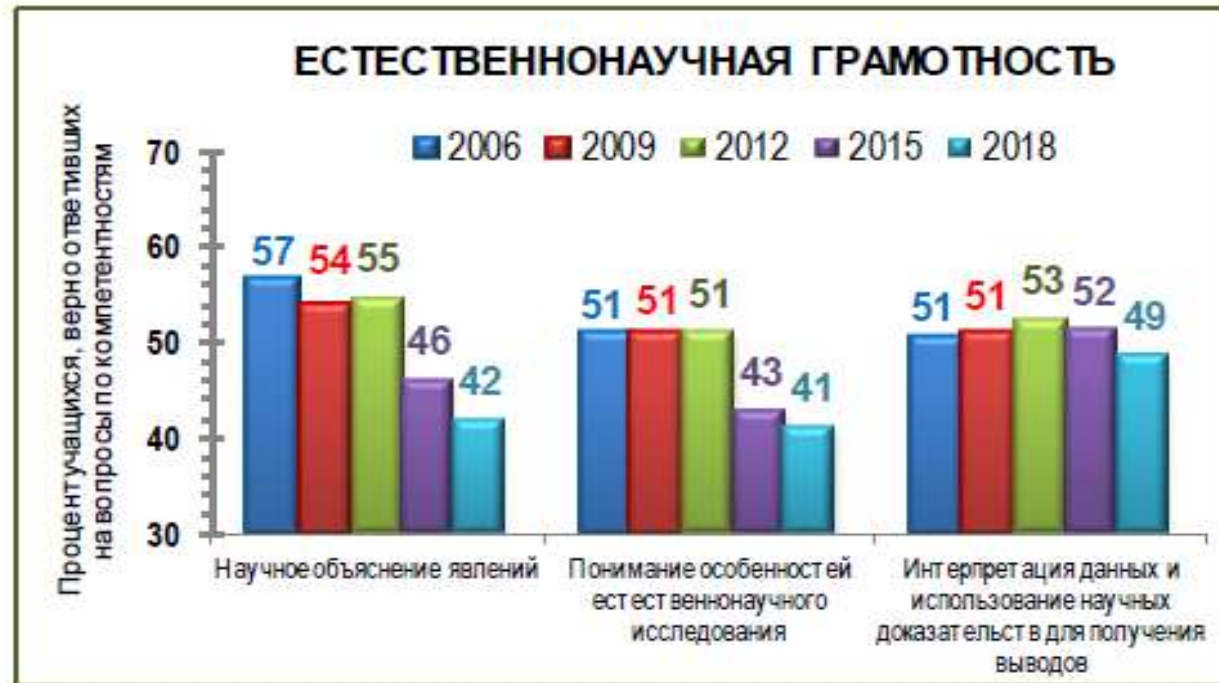
→ Диаграмма 3



4



5



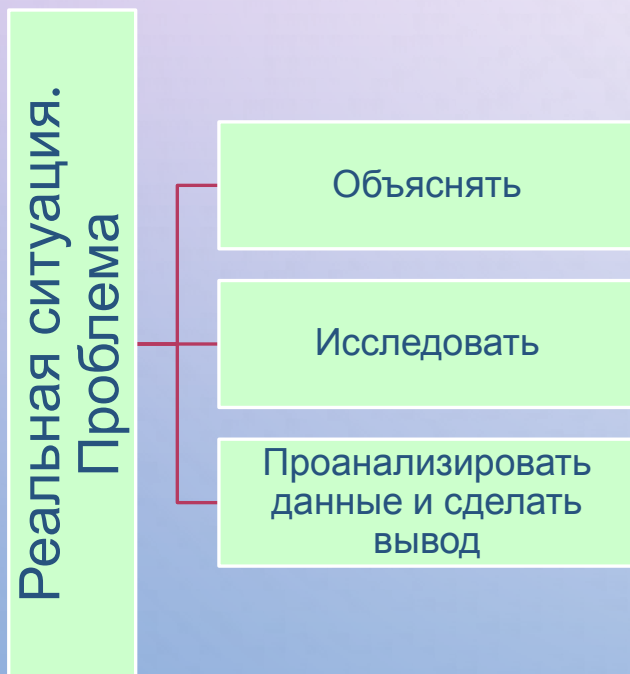
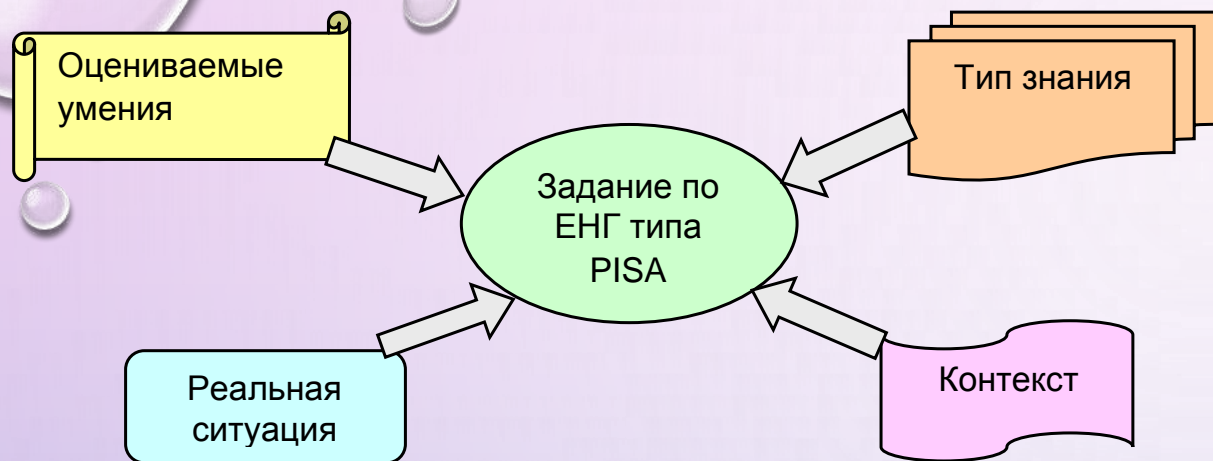
**ХАРАКТЕР ИЗУЧЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ПРЕДМЕТОВ МАЛО ОРИЕНТИРОВАН НА ПРИМЕНЕНИЕ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ УЧАЩИХСЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ КОНКРЕТНЫХ ЗАДАЧ, ВЗЯТЫХ ИЗ РЕАЛЬНОГО ЖИЗНЕННОГО КОНТЕКСТА**

# ***ОСОБЕННОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ РОССИЙСКИХ ШКОЛЬНИКОВ***

*Высокий уровень предметных  
знаний*



*Неумение их применять*



## ОСОБЕННОСТИ ЗАДАНИЙ ИССЛЕДОВАНИЯ PISA

- Задача, поставленная вне предметной области и решаемая с помощью предметных знаний, например, по математике
- В каждом из заданий описываются жизненная ситуация, как правило, близкая понятная учащемуся
- Контекст заданий близок к проблемным ситуациям, возникающим в повседневной жизни
- Ситуация требует осознанного выбора модели поведения
- Вопросы изложены простым, ясным языком и, как правило, немногословны
- Требуют перевода с быденного языка на язык предметной области (математики, физики и др.)
- Используются иллюстрации: рисунки, таблицы.



Два сплошных шара одинакового объема, алюминиевый (1) и медный (2), падают с одинаковой высоты из состояния покоя. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Сравните кинетические энергии  $E_1$  и  $E_2$  и скорости шаров  $u_1$  и  $u_2$  непосредственно перед ударом о землю.

- 1)  $E_1 = E_2$ ;  $u_1 = u_2$
- 2)  $E_1 = E_2$ ;  $u_1 < u_2$
- 3)  $E_1 < E_2$ ;  $u_1 = u_2$
- 4)  $E_1 < E_2$ ;  $u_1 < u_2$



Контекстная форма

Вообразите, что космонавтам, находящимся на Луне, с зависшего над поверхностью летательного аппарата одновременно сбрасывают два контейнера с необходимым оборудованием. Контейнер 1 больше по массе, чем контейнер 2. Сравните время, которое понадобится обоим контейнерам для достижения поверхности Луны, и их скорости непосредственно перед ударом о поверхность. Для простоты оценивания здесь могут быть даны варианты ответа.

Инженеры также рассчитывают кинетическую энергию, которую будет иметь контейнер при ударе о поверхность. Объясните, для чего они это делают.

Сравните кинетические энергии обоих контейнеров непосредственно перед ударом о поверхность. Даются варианты ответа.

## КОММЕНТАРИЙ ЭКСПЕРТА:

**В ЭТОМ ВОПРОСЕ  
УЧАЩИМСЯ ПРЕДЛАГАЕТСЯ  
ПРОДЕМОНСТРИРОВАТЬ  
ПОНИМАНИЕ ТОГО, ЧТО  
ТАКОЕ СИСТЕМА, И КАКУЮ  
РОЛЬ ИГРАЮТ РАЗНЫЕ  
ОРГАНИЗМЫ В ДАННОЙ  
СИСТЕМЕ.**

**Содержание:** Живые системы

**Компетенция:** Научное объяснение явлений

**Контекст:** Местный/национальный

**Область применения:** Природные ресурсы

**Уровень сложности:** 6 уровень

**Результат России:** 6%

**Средний международный результат:**

5%

PISA 2015



### Рациональное рыбоводство

Вопрос 1 / 4

Прочитайте текст, расположенный ниже. Для ответа на вопрос используйте метод «Перетащить и оставить».

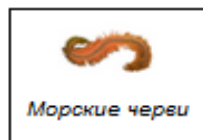
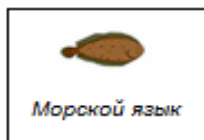
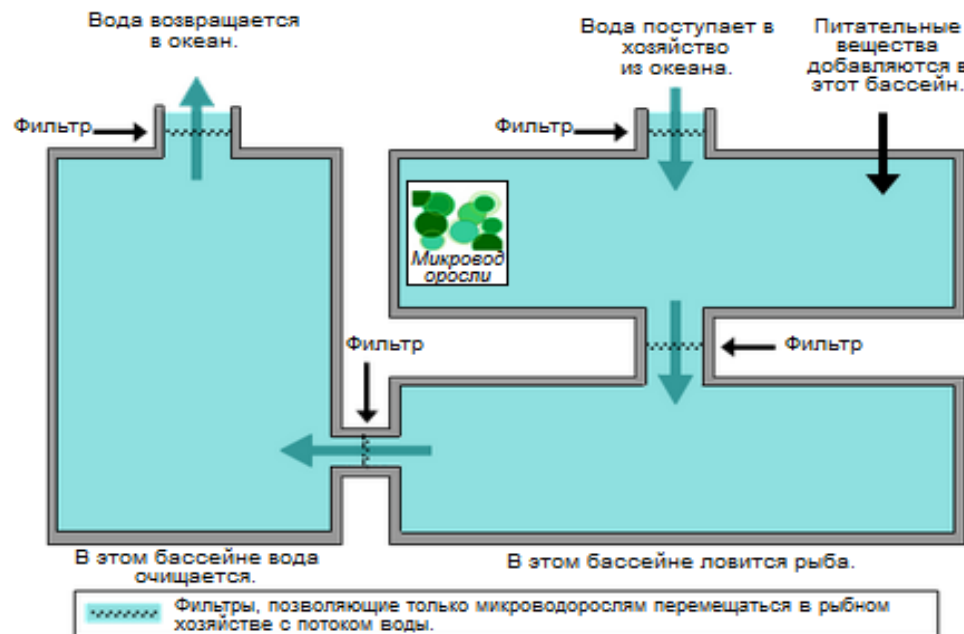
На схеме показан проект экспериментального рыбного хозяйства с тремя большими бассейнами. Отфильтрованная солёная вода закачивается из океана, переходит из одного бассейна в другой и снова возвращается в океан. Основная цель рыбного хозяйства – выращивание морского языка и его отлов экологически рациональным способом.

- **Морской язык:** Выращиваемая рыба. Его любимая пища: морские черви.

В хозяйстве также будут использоваться следующие организмы:

- **Микроводоросли:** Микроскопические организмы, которым для роста нужны только свет и питательные вещества.
- **Морские черви:** Беспозвоночные: питаются микроводорослями, они очень быстро растут.
- **Моллюски:** Организмы, питающиеся микроводорослями и другими мелкими организмами в воде.
- **Спартина:** Трава, поглощающая питательные вещества и отходы из воды.

Исследователям необходимо решить, в какой бассейн следует поместить каждый организм. Перетащите каждый из следующих организмов в соответствующий бассейн, чтобы обеспечить питание морского языка и возвращение солёной воды в океан в неизменном виде. Микроводоросли уже находятся в нужном бассейне.



Через блок в форме диска радиусом 15 см и массой 40 г перекинута невесомая нерастяжимая нить, к концам которой подвешены грузы одинаковой массы (машина Атвуда).

С помощью компьютерной мыши приведите систему в движение добавлением перегрузка № 1 к правому грузу и определите угловую скорость, которую будет иметь блок в конце пути 0,4 м.

(Ответ приведите в рад/с с точностью до сотых.)

Введите ответ:

Угловая скорость блока, рад/с



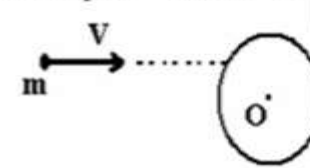
ЗАДАНИЕ N 22

18%

68%

Тема: Законы сохранения в механике

Пластинчатый шарик массой  $m = 10$  г, двигаясь со скоростью  $v$ , попадает в точку на образующей закрепленного на горизонтальной оси сплошного цилиндра (см. рис.). Цилиндр имеет массу  $M = 200$  г, радиус  $R$  и может вращаться вокруг указанной оси. Линия удара проходит на расстоянии  $a$  от оси цилиндра. Известны скорость шарика  $v = 10$  м/с, радиус цилиндра  $R = 30$  см,  $a = 25$  см.



ЗАДАНИЕ N 5

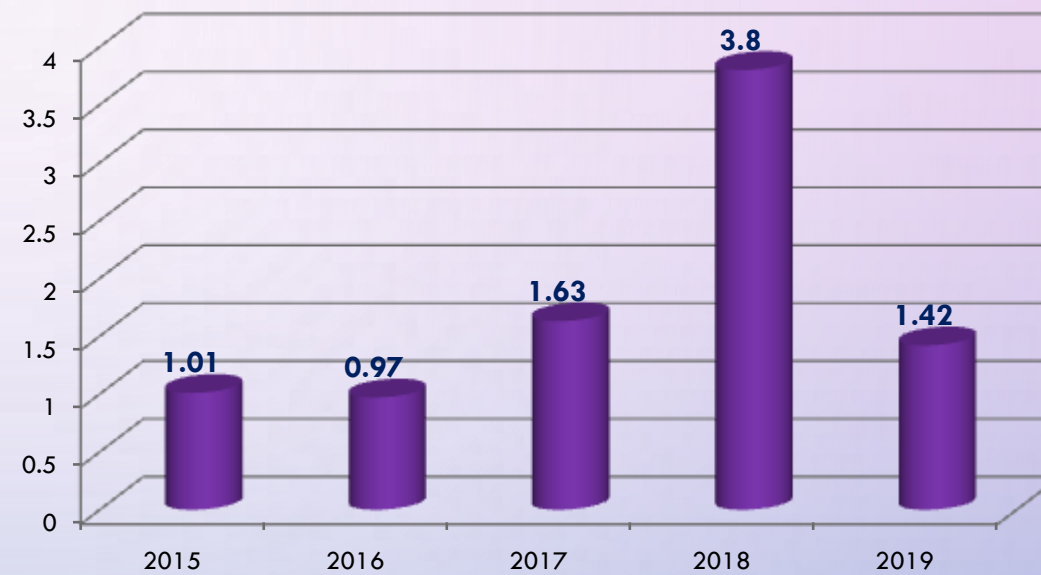
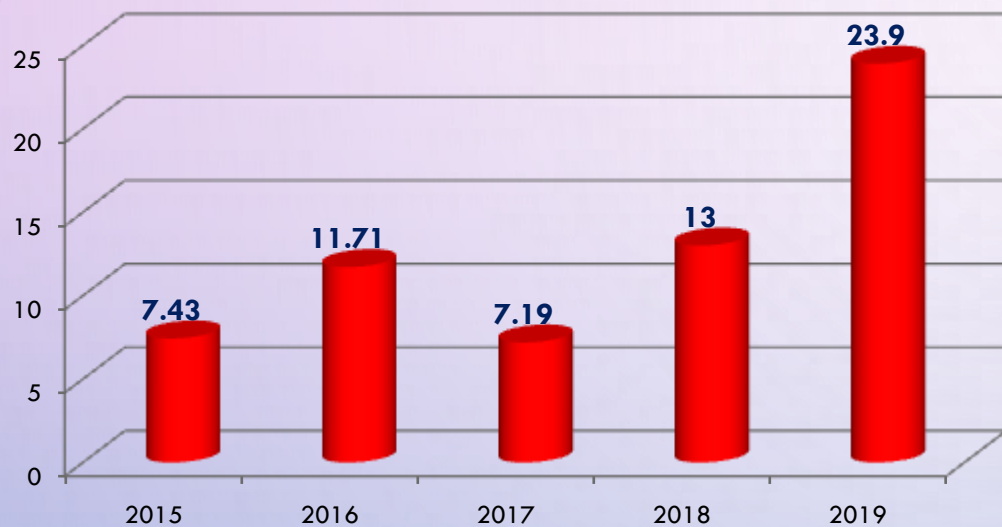
Угловая скорость цилиндра после абсолютно неупругого удара равна \_\_\_\_\_ с<sup>-1</sup>.

(Ответ округлите до сотых.)

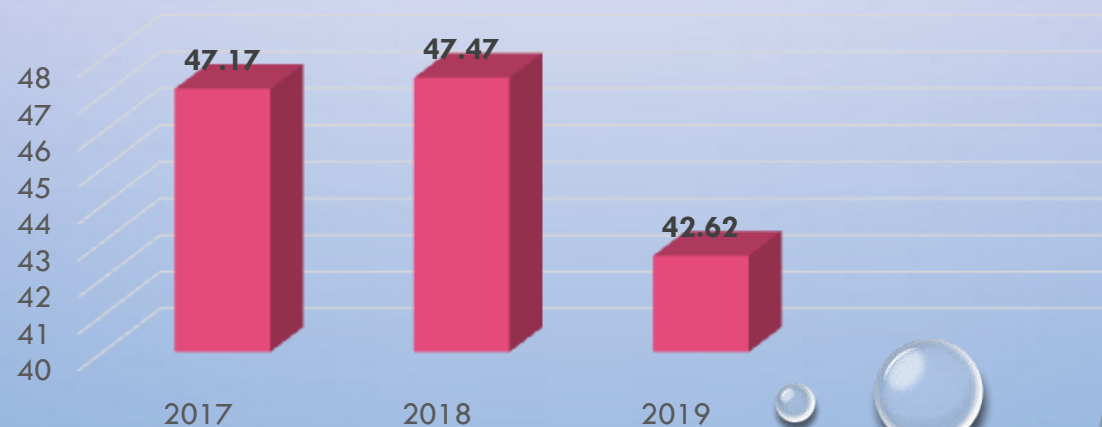
# ЕГЭ по физике в РБ

81-100 б., %

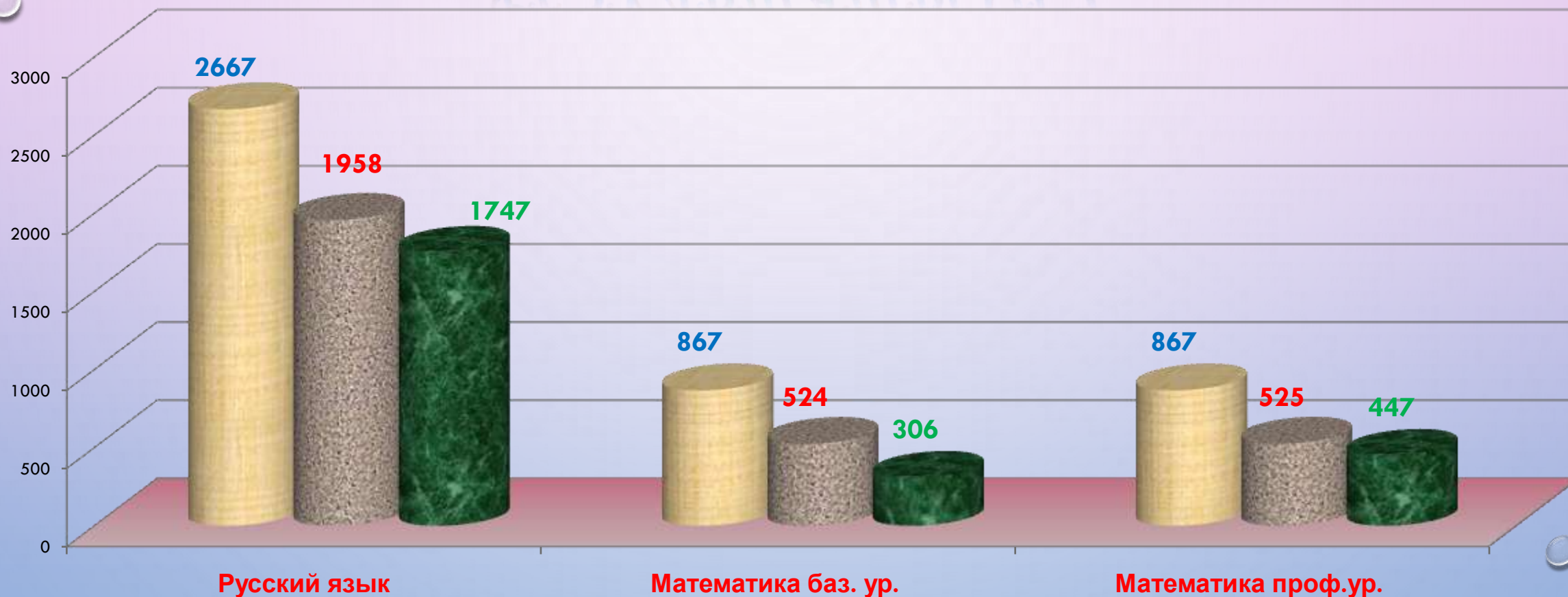
Не преодолели мин. балла, %



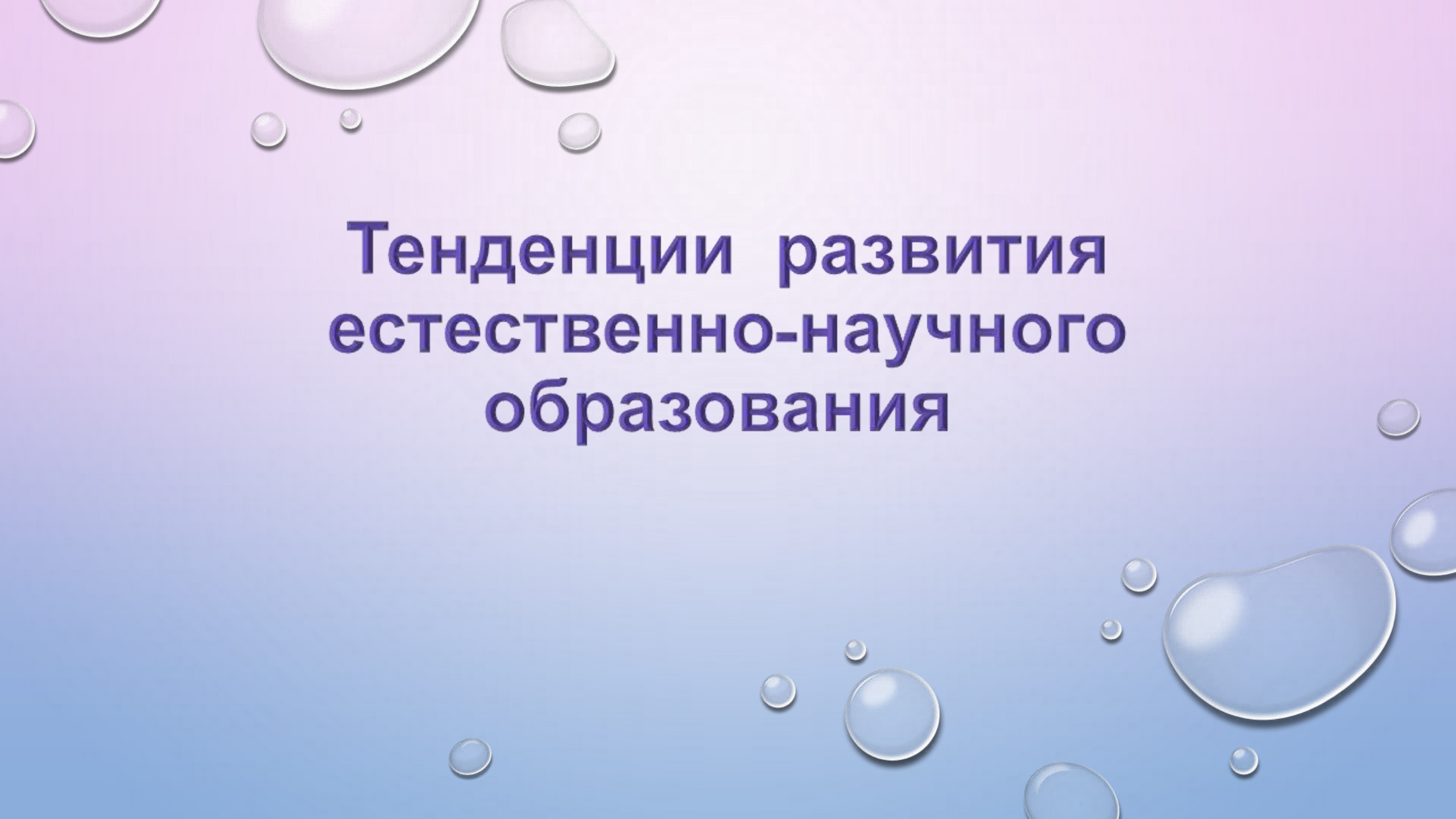
Средний балл



# ВЫПУСКНИКИ, ПОДТВЕРДИВШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОГЭ



- сдавших на "5" в 2016г.
- сдавших ОГЭ в 2018г. (из числа пятерочников 2016г.)
- набравших не менее 60 баллов по предмету



# **Тенденции развития естественно-научного образования**