

Результаты ГИА-11 в Ярославской области в 2023 году

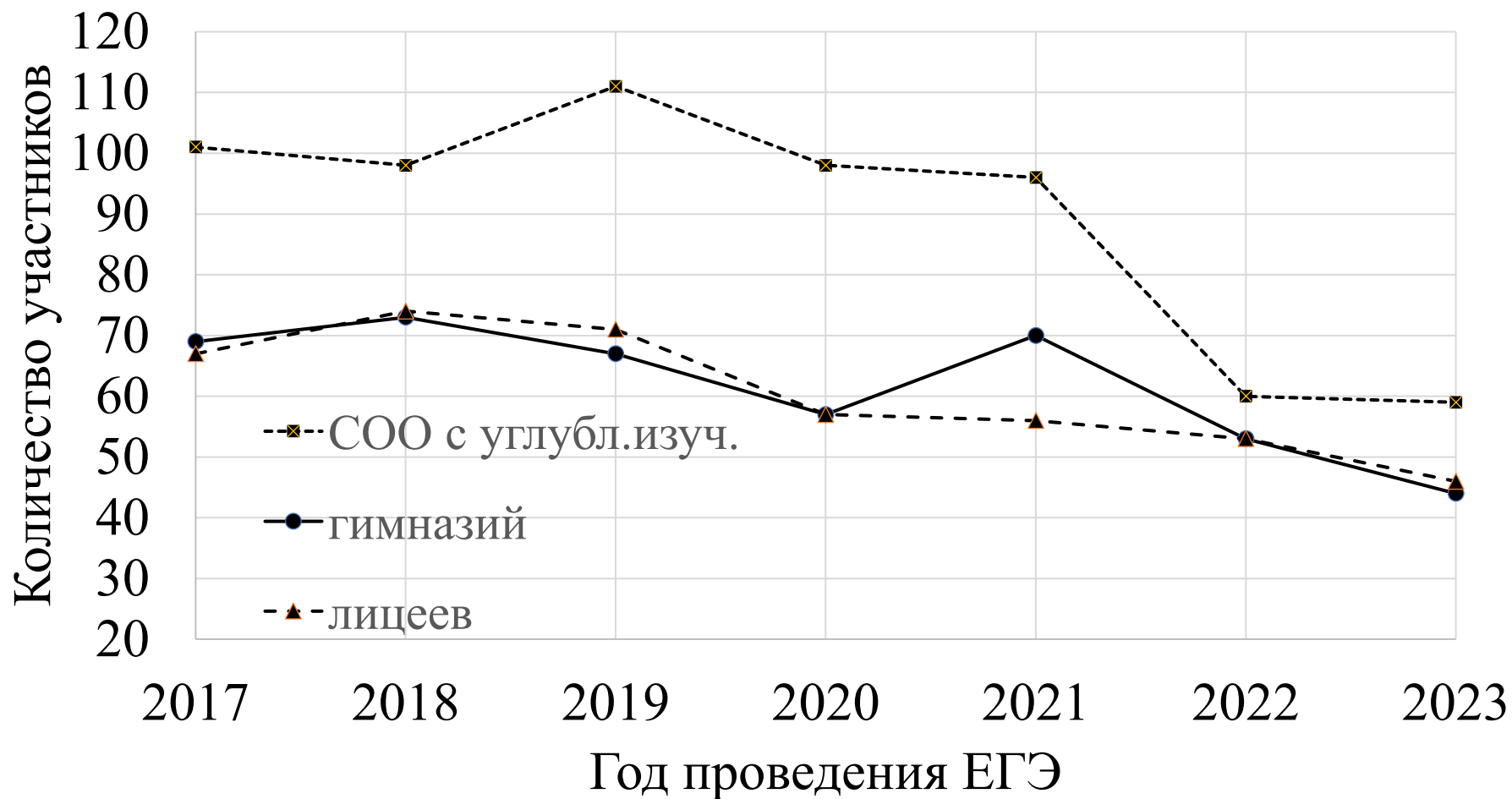
доцент, к.ф.-м-н., доцент кафедры Интеллектуальных
информационных радиофизических систем
Артёмова Татьяна Константиновна

Образовательные организации, продемонстрировавшие наиболее высокие результаты ЕГЭ по предмету

№ п/п	Наименование образовательной организации	Количество участников, чел.	Доля выпускников текущего года, получивших баллы			
			от 81 до 100	от 61 до 80	от 36 до 60	ниже 36
1.	Государственные ОО - базовые школы РАН: средняя школа № 33	17	47,06	29,41	23,53	0,00
2.	Государственные ОО - базовые школы РАН: лицей № 86	27	33,33	37,04	29,63	0,00
3.	г. Ярославль: МОУ "Гимназия № 1"	10	20,00	30,00	50,00	0,00

Характеристика участников и их подготовки по физике

Образовательные организации со спецподготовкой по физике не направляют выпускников на ЕГЭ по физике



в том числе
школы РАН:
➤ школа 33
➤ лицей 86

падение
за 2 года -
почти
в 2 раза

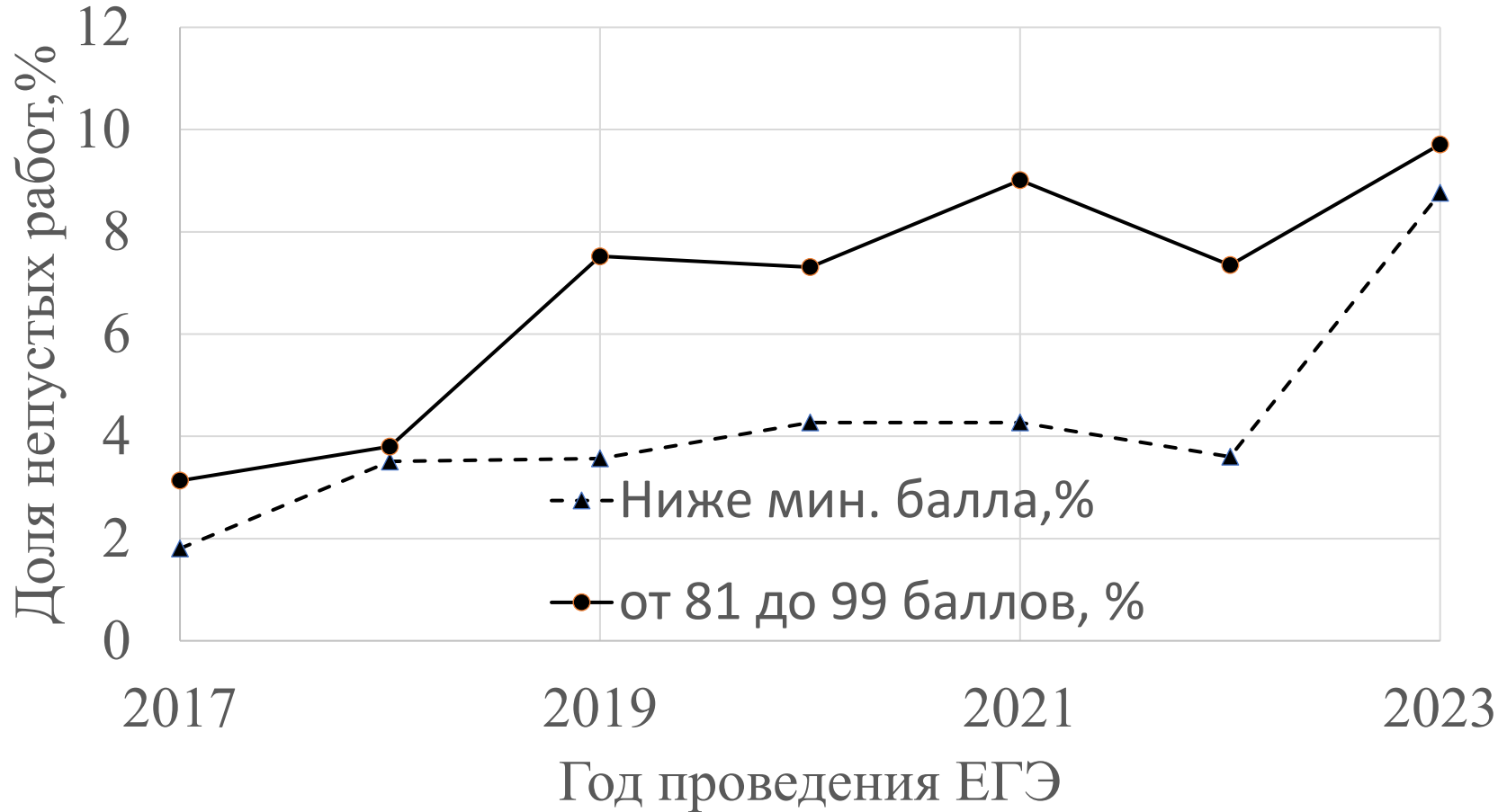
Группы по уровням подготовки

Группа	2023 г., % в ЯО	2023, средний % по России
Не преодолевшие порога экзамена	8,76*	5,85
Участники с 36-60 тестовых баллов	66,40	65,80
Участники с 61-80 тестовых баллов	14,81**	19,30
Высокобалльники, включая 100-балльников	9,25	9,71

- слишком много не сдавших экзамен - немотивированных людей, оттягивающих за счёт физики дату сдачи важных для них экзаменов

** слишком мало участников с хорошей, но не отличной подготовкой - т.е. основной группы абитуриентов, поступающих в местные вузы и затем формирующих инженерные кадры региона

Участники всё сильнее поляризуются на два полюса: случайно сдающих и отлично подготовленных

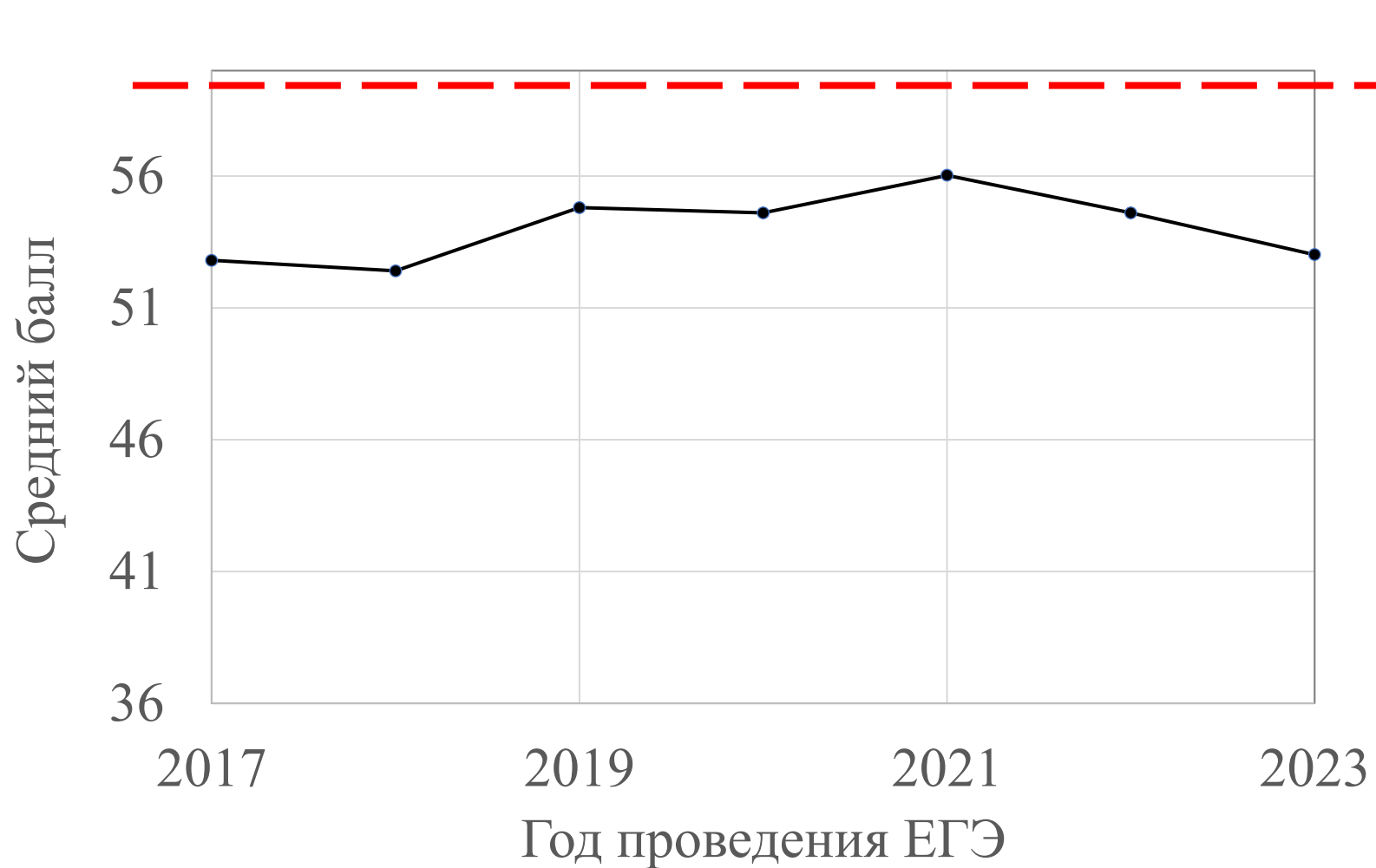


Обе категории - не абитуриенты инженерных вузов Ярославской области

в 2023 г. доля набравших от 61 до 80 баллов

в ЯО	в среднем по стране
14,81	19,30

Уровень подготовки выпускников - недостаточный: средний балл ЕГЭ хронически ниже порога готовности к обучению в вузе

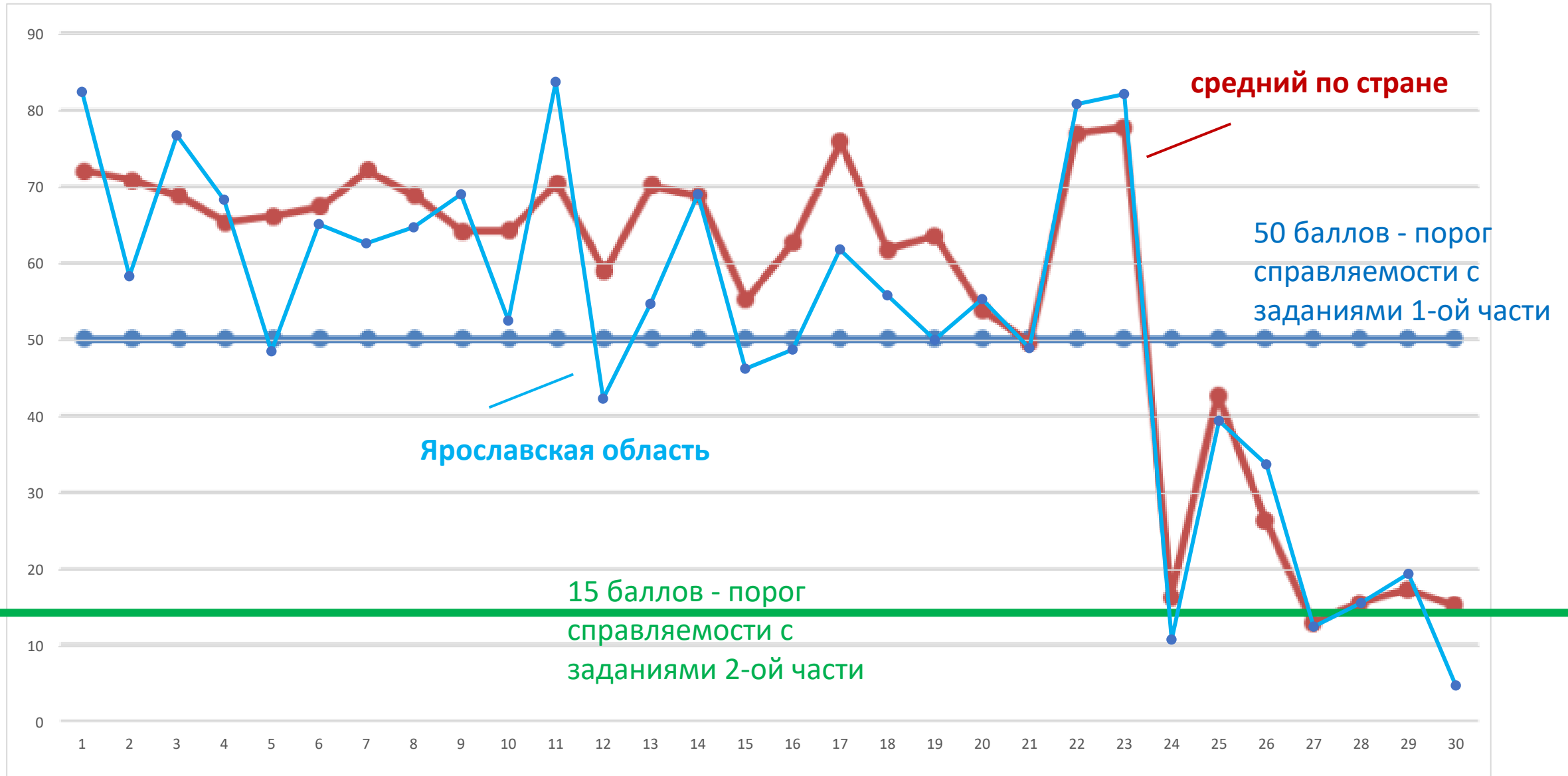


порог готовности к обучению в вузе - 60 баллов

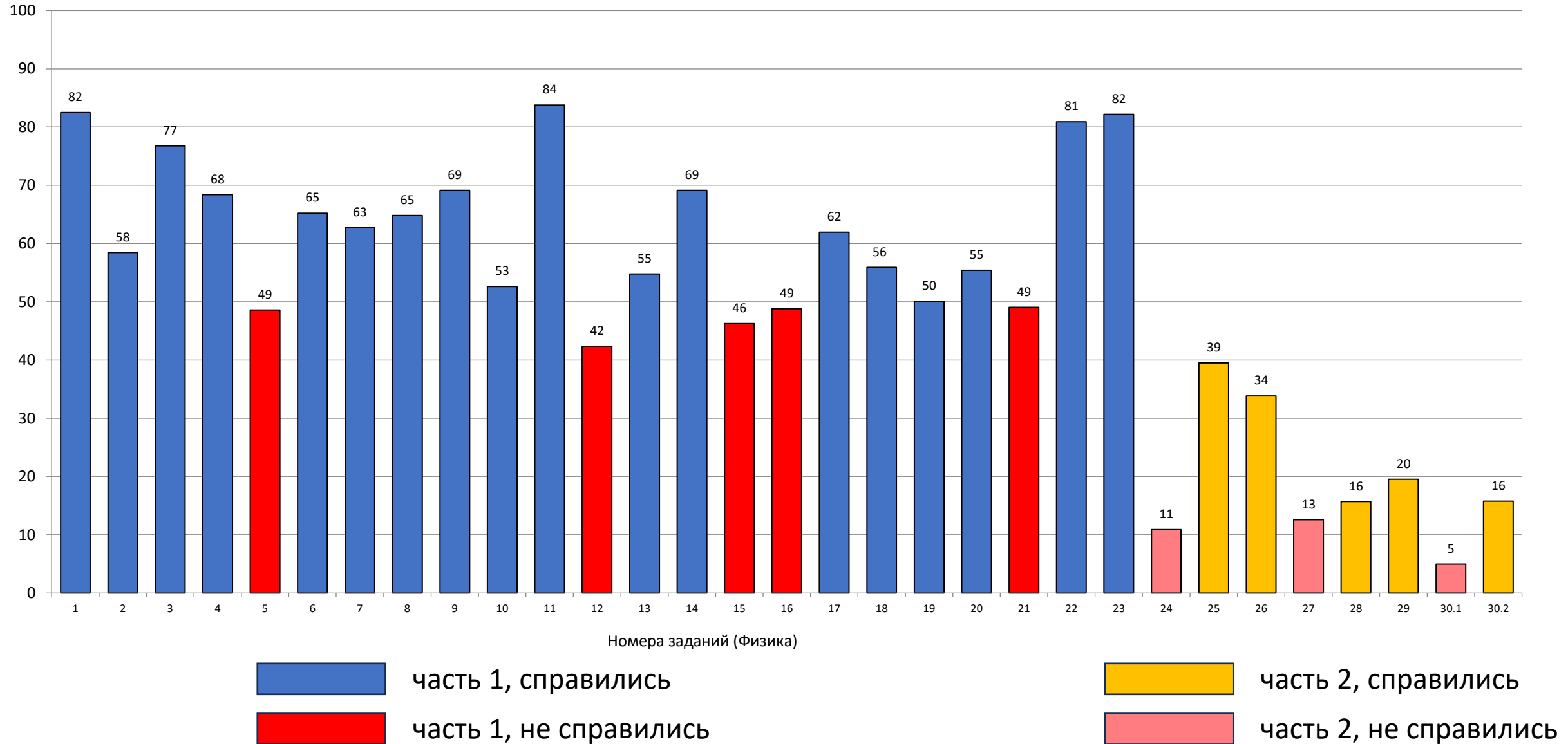
в 2023 г. средний балл ЕГЭ по физике

в ЯО	в среднем по стране
53,02	54,62

Средний процент выполнения заданий ЕГЭ 2023



Средняя справляемость с заданиями ЕГЭ 2023 в ЯО

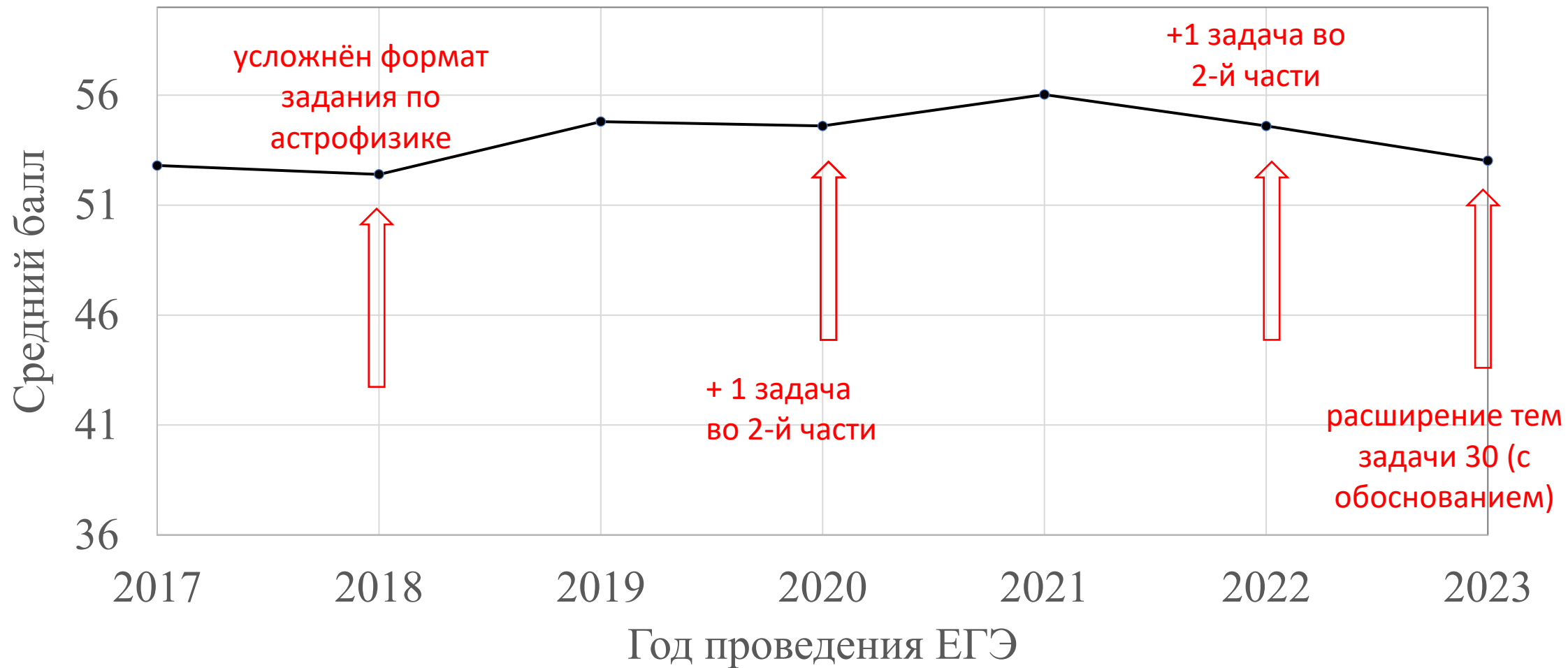


Готовность к различным видам деятельности

Предметные результаты обучения	Средний % выполнения по годам		
	2022 г., ЯО	2023 г., ЯО	2023, среднее по России
Применять законы и формулы в типовых учебных ситуациях	74,99	63,65	67,6
Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	61,21	58,41	65,7
Методологические умения (проводить измерения и опыты)	74,80	81,55	77,3
Решение задач (качественных и расчётных)	18,00	19,09	19,6

Изменения в КИМ ЕГЭ по физике на 2024 год

Влияние изменений в КИМ на результат



Изменения КИМ в 2024

Изменения в структуре:

- число заданий сокращено с 30 до 26 (максимальный балл уменьшился с 54 до 45);
- удалены:
 - интегрированное задание на распознавание графических зависимостей (1 часть);
 - два задания на определение соответствия формул и физических величин по механике и электродинамике (1 часть);
 - одно из заданий высокого уровня сложности (расчётная задача, 2 часть);
- перенесено: одно из заданий с кратким ответом в виде числа в первой части работы из раздела «МКТ и термодинамика» в раздел «Механика».

Изменения в содержании (сокращено):

удалены:

из раздела «Механика»: «Первая космическая скорость», «Вторая космическая скорость»;

раздел «Основы СТО» - полностью удалён;

из раздела «Квантовая физика»: «Волновые свойства частиц. Волны де Бройля», «Дифракция электронов на кристаллах», «Лазер», «Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы», «Дефект масс ядра».

Точки приложения усилий

Решение задач высокого уровня сложности на сочетание разделов физики

Задача	2021		2022		2023	
	№	стр. вес	№	стр. вес	№	стр. вес
Качественная	27 (э/д)	3,53	24 (т/д)	2,98	24 (кв.ф.)	4,92
Механика 3 б.	29	3,22	30.2	3,83	30.2	5,33
ТД 3 б.	30	4,97	27	4,47	27	5,01
ЭД 3 б.	31 (ЭД+мех)	4,73	28	3,93	29 (ЭД+мех)	6,12
Махника 2 б.	28 (кинем)	5,61	25 (колеб)	3,84	25 (кинем)	6,2
Оптика 2-3 б.	32 (3 балла)	3,85	29 (3 балла)	4,86	26 (2 балла)	5,99

Метапредметные результаты

1. Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем.

Результат сказывается в заданиях 22 и 23, реализуется в форме практических навыков записи измерения физической величины с учётом погрешности и выбора набора оборудования для исследования конкретной заданной зависимости.

Типичные ошибки при выполнении заданий КИМ, обусловленные слабой сформированностью этих метапредметных результатов:

- недопонимание сути неточного измерения, в том числе запись результата не с тем числом значащих цифр в 22;
- **выбор не того деления**, цена которого определяет погрешность, при записи погрешности (не мельчайшего, а крупного);
- **неумение проводить измерение величины, если видимый отрезок шкалы не содержит нуля;**
- **недопонимание того, что при исследовании зависимости от одной величины другие влияющие должны оставаться неизменными**, что обуславливает неверный выбор оборудования в 23;
- **запись погрешности, во много раз превышающей само измерение** (неумение разрешать проблемы и отсутствие критического осмысления результата).

Проблемы с выполнением задания 23 корнями основываются также в слабости математической подготовки, а именно непониманию, что такое функция, и что такое её аргументы.

Метапредметные результаты

2. Способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.

Результат сказывается в заданиях с развёрнутым ответом (25-30) и реализуется в форме практического навыка построения физической и математической модели происходящего в ситуации, описанной в условии.

Типичные ошибки при выполнении заданий КИМ, обусловленные слабой сформированностью этих метапредметных результатов:

– **попытки собрать в кучу все формулы, относящиеся к данному разделу физики** или включающие одну и ту же букву (в том числе путаница между P как мощностью света и P как мощностью тока, проявляющаяся не первый год) без последующего отделения ненужных методом зачёркивания (встречается у слабоподготовленных участников);

– **невнимание к конкретным условиям задачи** и попытка использовать исходные формулы без учёта этих условий (наличие или отсутствие каких-то компонент энергии в механике, отсутствие работы газа, отсутствие теплообмена, анализ задачи без пренебрежения некоторыми силами, величина которых пренебрежимо мала в условиях задачи, а имеющихся числовых данных недостаточно, чтобы решить задачу с учётом этих сил, и т.п., построение уменьшенных изображений предметов вместо увеличенных по условию, неразличение отсоединённых и неотсоединённых от источника конденсаторов), а также **попытка принять условия знакомых задач за допустимые в решаемой задаче**, что не позволяет получить решение или ведёт к неверному решению;

– отсутствие владения методологией построения модели, т.е. **бессистемные попытки**, в том числе когда участник не понимает, сколько уравнений в системе ему нужно для её успешного решения и каких, неумение раскрутить цепочку исходных формул, стартуя с искомой величины или с основного закона, описывающего ситуацию;

– **отсутствие попыток решить задачу другим путём при очевидной неуспешности выбранного пути** (например, кинематические или динамические решения вместо более коротких энергетических).

Метапредметные результаты

3. Владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства.

Результат сказывается в заданиях с развёрнутым ответом, в первую очередь, в 24 и 30.1, реализуется в форме практического навыка изложения рассуждений в виде логических шагов-утверждений, аргументированных ссылками на физические законы, явления, свойства.

Типичные ошибки при выполнении заданий КИМ, обусловленные слабой сформированностью этих метапредметных результатов:

- **отсутствие ссылок на физические законы**, явления, свойства или неточность в указании на них (например, путаница с законами, которых несколько: Ньютона, Ома, фотоэффекта, путаница с похоже называемыми явлениями – индукция и самоиндукция);
- **пропуск логических шагов** в 24;
- **ошибки в рассуждениях** в 24;
- **отсутствующее, неполное или неверное обоснование применимости физических законов**, использованных в решении задания 30, чаще всего – отсутствие обоснования законов сохранения импульса (заменяемое фразой «справедлив закон сохранения импульса») и энергии или неверное обоснование возможности их применения, а также неверная причина возможности считать силу натяжения одинаковой по длине нити.

Метапредметные результаты

4. Владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Сказывается в заданиях с развёрнутым ответом 24-30, реализуется в форме практического навыка самопроверки готового решения в части записи исходных формул, ввода обозначений, правильности выполнения арифметических действий, использования адекватных единиц измерения и оценки адекватности числового результата, в ходе анализа утверждений в заданиях типа «верные из 5» (в первую очередь в задании 20).

Типичные ошибки:

- **отсутствие обозначений** вновь введённых величин или **путаница в них** (т.е. неразличение величин, включая силы, приложенные к разным телам, различных значений скорости тела в различные моменты времени) или запись тождеств, в которых складываются разнородные величины, например, запись условия равновесия стенки сосуда с газом через давления и силы как равноправные слагаемые в одном выражении (встречалось в 2022 г.);
- **поиск не той физической величины**, которая требовалась в условии (очень часто);
- **расчёт несуществующих величин** (например, массы фотона, встречалось в 2022 г.);
- **получение неадекватных числовых значений или единиц в ответе**, что могло бы указать на арифметическую или физическую ошибку (в том числе неадекватно большая по сравнению с измеряемой величиной погрешность в задании 23 КИМ 2023, отрицательные ответы для очевидно положительных величин).

Многие участники продемонстрировали **неумение читать условие, извлекать из него, что требуется сделать, и давать нужный результат в нужном виде.**

Метапредметные результаты

4. Владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Помимо продемонстрированных результатов (у части участников существенно ниже их знания физики в силу слабости метапредметных навыков) освоения образовательной программы экзамен демонстрирует и **результаты выбранной участником стратегии самоподготовки в течение некоторого времени перед экзаменом (1-2 года или меньше)**. Участники, **выбирающие не сдавать ЕГЭ по физике**, не отдают себе отчёта в том, что, готовясь к ЕГЭ, они могли бы обобщить свои знания по физике, привести их в систему, создав фундамент для безбарьерного продолжения обучения в вузе, или не способны организовать свою вовлечённость в процесс подготовки (включая самоподготовку). Базовый курс физики является одним из основных, т.е. обязательных курсов на множестве направлений подготовки, в том числе на математических факультетах вузов. Материал в нём объёмный, используется продвинутой математический аппарат. Выравнивающие курсы, дотягивающие подготовку абитуриентов до приемлемого для обучения в вузе уровня, есть не везде (в популярных вузах это редкость). У тех, кто **упускает такую возможность вовремя относительно легко повысить свой уровень**, могут быть слабо сформированными ряд метапредметных навыков, в том числе самоорганизация и самоконтроль.

Характеристика трудностей в подготовке по физике

Недостаточно сформированные знания

по темам:

- условие плавания тел,
- сила Архимеда,
- протекший заряд, связь протекшего заряда и силы тока в цепи,
- амплитуда, период колебаний,
- энергия конденсатора,
- связь силы тока и заряда в колебательном контуре,
- электроёмкость плоского конденсатора,
- закон сохранения заряда,
- мощность света,
- третий закон Ньютона,
- атмосферное давление,
- условия применимости законов сохранения импульса и механической энергии.

Недостаточно сформированные умения

- решать задачи высокой сложности на один-два раздела физики в нестандартной постановке,
- сопоставлять график изменения физической величине (по различным разделам физики),
- определять величину силы Архимеда из условия плавания тел,
- определять величину протекшего заряда по графику зависимости силы тока в цепи от времени,
- определять амплитуду и период колебаний,
- анализировать величину силы тока и энергии конденсатора по таблице мгновенных значений заряда одной из обкладок конденсатора в колебательном контуре,
- различать ситуации подключенного и отключенного от источника конденсатора при определении его заряда и напряжения,
- давать обоснование применимости физических законов, использованных при решении задачи.

Наши достижения и трудности

Достижения:

- ✓ продолжается многолетний тренд на увеличение доли высокобалльников среди участников,
- ✓ растёт аккуратность в оформлении решений участниками экзамена, в том числе в расшифровке обозначений и выполнении преобразований и вычислений.

Трудности:

- по части сюжетов и заданий нет улучшения от года к году:
 - ❖ обоснование применимости физических законов для решения задач,
 - ❖ квантовая задача на мощность света, вызывающего фотоэффект,
 - ❖ понимание, что для плавающего тела сила тяжести и выталкивающая силы, действующие на него, равны,
 - ❖ идентификация вида графика, отображающего зависимость одной физической величины от другой,
- не остановлен отток любознательных из физики,
- у всех, кроме высокобалльников падают метапредметные навыки.

Детали трудностей при выполнении КИМ ЕГЭ по физике

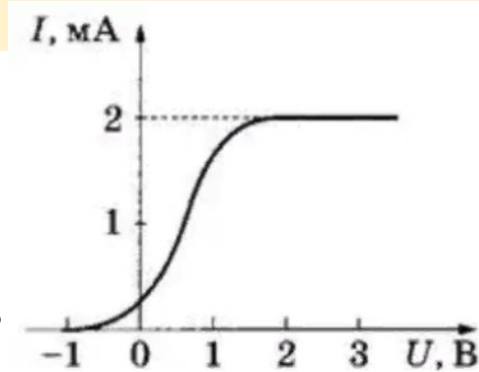
Часть 2

Задание 24

Как изменится зависимость силы фототока от напряжения между анодом и катодом (график), если в опыте по изучению фотоэффекта сменить цвет освещающего катод света с зелёного на фиолетовый, оставив поглощаемую катодом мощность света неизменной. Был дан график при исходном цвете света.

Аргументы:

- соответствие цвета света частоте (или длине волны),
- формула для энергии фотона,
- уравнение Эйнштейна для фотоэффекта,
- формула связи запирающего напряжения и максимальной кинетической энергии ф/электронов,
- связь тока насыщения с числом фотоэлектронов,
- формула для мощности света.



Основные ошибки:

- ответ сформулирован в терминах силы тока насыщения и запирающего напряжения, но не соответствующих меток на осях, т.е. не про график;
- неверное направление изменений при верных исходных посылках;
- неаккуратное обращение с числом фотонов и электронов: свет с энергией из одного фотона, ток насыщения из одного электрона в секунду;
- путали мощность света (отношение энергии поглощённого света к интервалу времени) и мощность тока, причём величину последнего определяли как произведение тока насыщения на запирающее напряжение (т.е. брали такую пару ток-напряжение, которая не соответствует ни одной точке графика зависимости, т.е. невозможна);
- некоторые полагали, что в соответствии с первым законом фотоэффекта ток насыщения является неизменным, и не учитывали, что в условии требовалось сохранение мощности, т.е. с изменением энергии фотонов в экспериментах изменялось и их число в единицу времени.

Задание 25

Некоторое тело двигалось равномерно и прямолинейно. В момент, когда оно поравнялось со вторым телом, второе, ранее неподвижное, стартует и, двигаясь затем с постоянным ускорением, догоняет первое тело. Дана скорость второго тела в момент, когда оно догнало первое. Требуется найти скорость первого тела.

Исходные формулы:

- путь равномерно движущегося тела,
- пути равноускоренно движущегося тела в момент встречи тел,
- скорость равноускоренно движущегося тела в момент встречи тел.

Основные ошибки:

- неверная формула для средней скорости (через разность, а не через сумму начальной и конечной скоростей) – та же ошибка, что и в 2021 г.;
- неверно выполненный переход в систему отсчёта равномерно движущегося тела;
- попытки сразу решать в числах, без использования исходных формул (это значит, не был выполнен критерий «записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом»);
- использование графического решения (в ряде случаев оно приводит к верному результату, но в задании КИМ 2023г. для этого не хватало данных, так что именно в 2023 г. такой путь был тупиковым).

Задание 26

Требовалось определить, на каком расстоянии от тонкой линзы с заданной оптической силой находится предмет, если известно, что изображение действительное и увеличенное в заданное количество раз. Требовалось также построить изображение предмета в линзе.

Исходные формулы:

- формула тонкой линзы,
- связь оптической силы и фокусного расстояния,
- формула для увеличения, обеспечиваемого линзой, или использование подобия треугольников, образованных отрезками лучей и главной оптической осью.

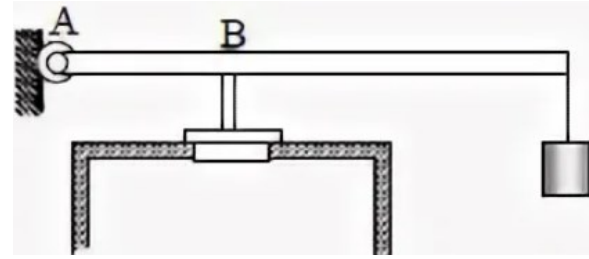
Основные ошибки:

- ошибки в преобразованиях (основная);
- уменьшенное изображение, хотя по условию дано увеличенное;
- отсутствие положения переднего и заднего фокусов линзы;
- мнимое изображение, хотя по условию дано действительное.

Строящие изображение не того масштаба в принципе рисуют некую схему, не опираясь на числовые данные из условия задачи. Можно посоветовать таким участникам, которые не представляют, какой должна получиться картина хода лучей, сначала производить вычисления (в них ошибаются реже), а потом, по полученным расстояниям от предмета до линзы и от линзы до изображения или соотношения между ними строить ход лучей.

Отсутствие положения фокусов линзы – следствие неаккуратности участников, того, что они не считают эти точки и их положение важными в картине хода лучей.

Задание 27



В цилиндр фиксированного объёма закачивался воздух с заданной скоростью. В верхнем торце цилиндра был невесомый клапан, который удерживался в закрытом состоянии невесомым стержнем заданной длины, шарнирно присоединённым к вертикальной стене. К свободному концу стержня был подвешен заданный груз. Были известны также, что начальное давление воздуха в цилиндре равно атмосферному, даны площадь отверстия, закрытого клапаном, расстояние от точки присоединения стержня к стене до точки над клапаном, неизменные и равные температуры снаружи и внутри цилиндра. Требовалось определить момент времени, когда клапан откроется (с момента нагнетания воздуха).

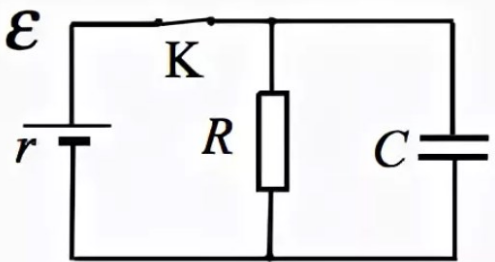
Исходные формулы:

- условие открытия клапана (в виде нестрогого неравенства силы давления со стороны стержня на клапан силе давления воздуха изнутри цилиндра или равенства соответствующих давлений),
- формула связи механического давления и силы,
- условие равновесия рычага (уравнение моментов),
- третий закон Ньютона (равенство по модулю и противоположность направлений силы, с которой стержень давит на клапан, и силы, с которой газ действует на клапан и стержень),
- два уравнения Клапейрона-Менделеева для начального и конечного состояний газа (или сразу в «дельтах»)
- связь поступающей массы газа с производительностью насоса.

Основные ошибки:

- игнорирование третьего закона Ньютона (массово);
- неаккуратная работа с давлениями (хотя накачанная масса газа через уравнение КМ связана с избыточным по отношению к атмосферному давлением газом в цилиндре, ряд участников определяли её по полному давлению газа в сосуде, игнорируя при подстановке в условие открытия клапана атмосферное давление, которое тоже участвовало в удержании клапана).

Задание 28



В электрической схеме (параллельно соединённые резистор и конденсатор через ключ подсоединены к источнику) ключ был длительное время замкнут, известны э.д.с. источника и отношение внутреннего сопротивления батареи к сопротивлению резистора. После размыкания ключа на резисторе выделяется заданное количество теплоты. Требовалось определить заряд конденсатора до размыкания ключа.

Исходные формулы:

- формула тонкой линзы,
- формула для энергии конденсатора,
- закон Ома для участка цепи
- закон Ома для замкнутой цепи,
- равенство напряжений на параллельно соединённых резисторе и конденсаторе.

Основные ошибки:

- неверно полагая, что сила тока после размыкания ключа постоянна, для заряда конденсатора использовали формулу, подходящую для ситуации с постоянным током: $q=It$; соответственно записывали для количества теплоты выражение как для цепи постоянного тока $Q=IUt$;
- неаккуратно обозначали напряжения на различных элементах цепи одинаковыми буквами.

Причина первой ошибки в неверном представлении о ходе процессов при размыкании/замыкании ключей в электрических цепях. Рекомендуется уделить внимание построению или демонстрации графиков таких зависимостей и акцентированию того факта, что ток при этом переменный, и пользоваться формулами для постоянного нельзя.

Задание 29

Заряженная частица с заданными массой и зарядом проходит сначала ускоряющую разность потенциалов, а потом попадает в однородное магнитное поле с заданной индукцией, в котором движется по дуге окружности. Требуется определить одну из двух величин: разность потенциалов, радиус окружности по известной другой.

Исходные формулы:

- 2-ой закон Ньютона,
- центростремительное ускорение,
- сила Лоренца,
- связь изменения кинетической энергии частицы с работой электрического поля.

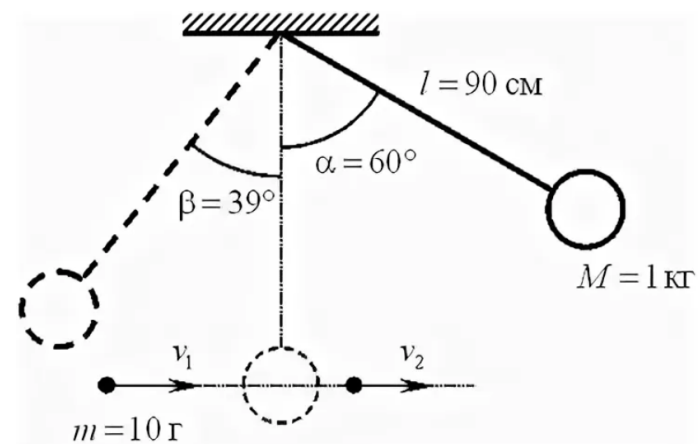
Основные ошибки:

- использование готовой формулы для радиуса окружности, по которой будет двигаться частица, без вывода, несмотря на то что формулы нет в кодификаторе, т.е. её нельзя засчитать за исходную;
- неудачная запись исходных формул, при которой объединённые в одно выражение второй закон Ньютона и формулы для центростремительного ускорения и силы Лоренца не просто объединены, но и преобразованы (например, из части с ускорением в другую часть перенесён радиус окружности, на скорость сокращены выражения, стоящие в обеих частях) так, что не представляется возможным опознать в этом результате и засчитать за верно записанные три исходные формулы из четырёх;
- использование косинуса вместо синуса в формуле для величины силы Лоренца.

$\frac{mv^2}{R} = qvB$ - это форма объединения трёх формул, в которой каждая из них легко опознаётся,

$\frac{mv}{R} = qB$ - это недопустимая для исходной формулы форма объединения трёх формул: уже проведены преобразования (сокращена скорость). Или: $mv^2 = qvBR$ (перенесён в правую часть радиус).

Задание 30.2



В задаче шар заданной массы, подвешенный на нити заданной длины, отводили на некоторый угол от положения равновесия и отпускали. В момент прохождения шаром положения равновесия в него попадала, пробивала насквозь и летела дальше горизонтально пуля, летящая навстречу шару. Дан угол максимального отклонения шара от положения равновесия при движении в прежнем направлении после этого. Требовалось определить модуль изменения импульса пули в предположении, что масса шара осталась неизменной, диаметр шара много меньше длины нити и сопротивлением воздуха можно пренебречь, а также обосновать применимость физических законов, использованных при решении задачи.

Исходные формулы:

- закон сохранения импульса в проекции на горизонтальную ось,
- закон сохранения механической энергии.

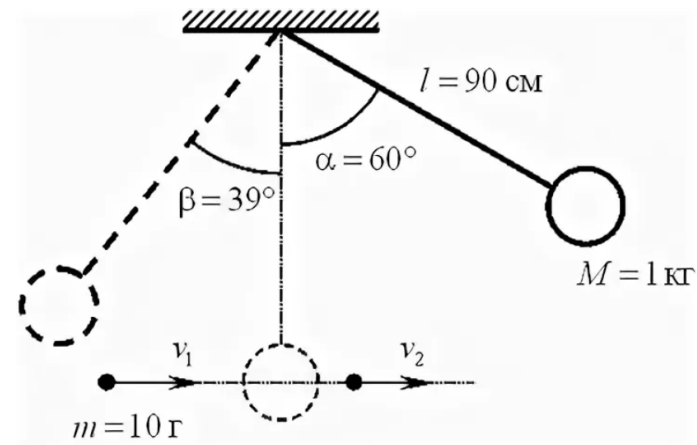
Основные ошибки:

- неаккуратность в проецировании закона сохранения импульса системы «шар+пуля» на горизонтальную ось (ошибки в знаках);
- неаккуратность при работе с обозначениями (так как пуля пробивала шар, то в данной ситуации было 4 скорости, которые должны были быть обозначены по-разному);
- ошибки в геометрии (неверное определение высот над уровнем положения равновесия, на которых шар находился исходно и приостановившись после пробивания его пулей).

Задание 30.1

Исходные формулы:

- закон сохранения импульса в проекции на горизонтальную ось,
- закон сохранения механической энергии.



Основные ошибки в обосновании применимости:

- отсутствие обоснования;
- неполное обоснование, в подавляющем большинстве случаев вместо обоснования для законов сохранения импульса и энергии просто утверждалось, что они справедливы в условиях данной задачи или просто справедливы (всегда); иногда участники забывали про то, что законы справедливы в инерциальной системе отсчёта для материальных точек или систем материальных точек и не указывали одного или обоих этих пунктов обоснования;
- утверждение о том, что закон сохранения импульса в условиях этой задачи справедлив в векторной форме без указания на пренебрежимо малость времени взаимодействия шара и пули;
- отсутствие указания на непотенциальные силы, действующие на тело, и доказательства того, что их работа в каждой точке траектории шара или шара с пулей равна нулю в обосновании применимости закона сохранения энергии (некоторые участники просто писали «т.к. сопротивлением пренебрегаем, то закон сохранения энергии выполняется»).

Детали трудностей при выполнении КИМ ЕГЭ по физике

Часть 1

Трудности участников с различными баллами

Группа	Трудности
менее 36 баллов	не сформирован даже аппарат базовых понятий и формул школьной физики, и им не хватает математической подготовки, чтобы решать задачи
от 36 до 60 т.б.	не хватает знания физики и навыков применения базовых формул в несколько отличающихся ситуациях, математическая подготовка позволяет проводить некоторый анализ выражений и интерпретацию графиков, но не хватает умения анализировать поведение функций и соотносить графики с видом функций, не хватает и соотнесения физических понятий с явлениями, наблюдаемыми в природе и повседневной жизни; а также пространственного воображения
от 61 до 80 т.б.	затруднения вызывают физические ситуации, опыт описания которых у участников отсутствует; мешают успешно справиться с заданиями и невнимательность как при чтении условия заданий, так и в преобразованиях и вычислениях, отсутствие уверенности в своих силах, вызванное нехваткой опыта решения задач, отсутствие навыка проверки своих решений
от 81 до 100 т.б.	сказываются невнимательность, торопливость, отсутствие навыка проверки своих решений, пробелы в знаниях по материалам, которые нужно просто знать, и которые трудно или невозможно в рамках школьной физики вывести из каких-то соображений

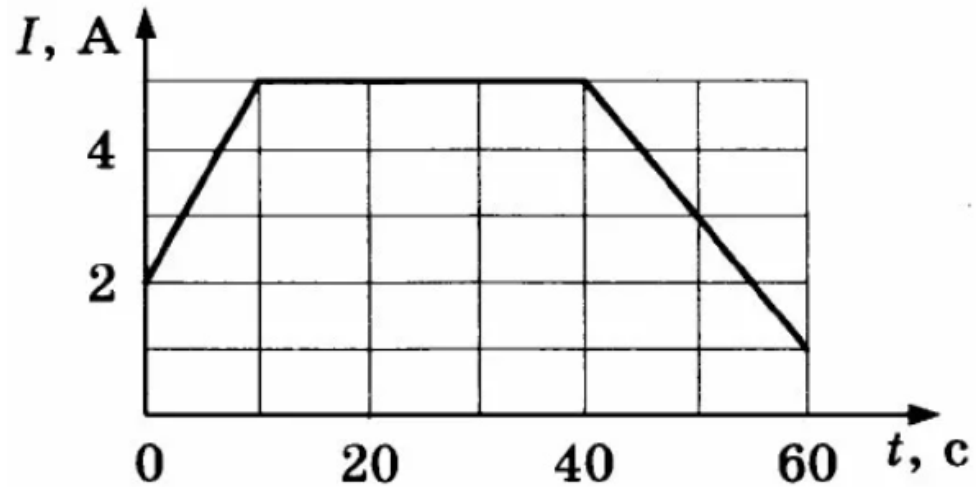
Задание 5

На поверхности масла плавал деревянный шарик, частично погружённый в жидкость. Спрашивалось, как изменятся сила Архимеда и глубина погружения шарика, если он будет плавать в воде.

Ошибки:

- 32% участников не учитывали условие плавания, определяя величину выталкивающей силы через плотность жидкости и погружённый в неё объём.
- Некоторые запутались в сопоставлениях (больше, меньше).

Задание 12



Был дан график зависимости силы тока в проводнике от времени (ломаная линия из двух прямолинейных наклонных участков и одного горизонтального). Требовалось определить заряд, прошедший по проводнику за время несколько секунд с момента начала отсчёта времени (они охватывали моменты от начала первого участка, т.е. 0, до конца третьего участка).

Ошибки:

- не знают, что можно найти протекший заряд как площадь под графиком зависимости силы тока от времени – проблема в несостыковке математических знаний и физических.
- пытались умножать мгновенное значение конечной силы тока на время, не обращая внимание на то, что ток в задании не является постоянным.
- считали площадь под графиком, исключив, однако, горизонтальный участок (спутали с явлением э.д.с., которая не возникает, если магнитный поток не изменяется).

Задание 15

$t, 10^{-6} \text{ с}$	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
$q, 10^{-9} \text{ Кл}$	2	1,42	0	-1,42	-2	-1,42	0	1,42	2	1,42

- 1) Период колебаний равен $16 \cdot 10^{-6} \text{ с}$.
- 2) В момент $t = 16 \cdot 10^{-6} \text{ с}$ энергия катушки максимальна.
- 3) В момент $t = 8 \cdot 10^{-6} \text{ с}$ энергия конденсатора максимальна.
- 4) В момент $t = 12 \cdot 10^{-6} \text{ с}$ сила тока в контуре равна 0.
- 5) Частота колебаний равна 25 кГц.

Ошибки:

- спутали амплитуду колебаний заряда и диапазон изменения величины заряда,
- искали период как удвоенное время между максимумами одного знака, т.е. сочли верным для периода удвоенное значение, а часть, наоборот, разделили нужное значение пополам,
- сочли верным утверждение о том, что в некоторый момент времени (в который по таблице заряд конденсатора ноль), энергия конденсатора максимальна, т.е. даже не увидели противоречия в своём выборе. Возможно, они не знают, какими величинами определяется энергия конденсатора.

Требовалось проанализировать 5 утверждений относительно свободных электромагнитных колебаний, происходящих в идеальном колебательном контуре из конденсатора и катушки, основываясь на данных таблицы изменения заряда одной из обкладок конденсатора с течением времени.

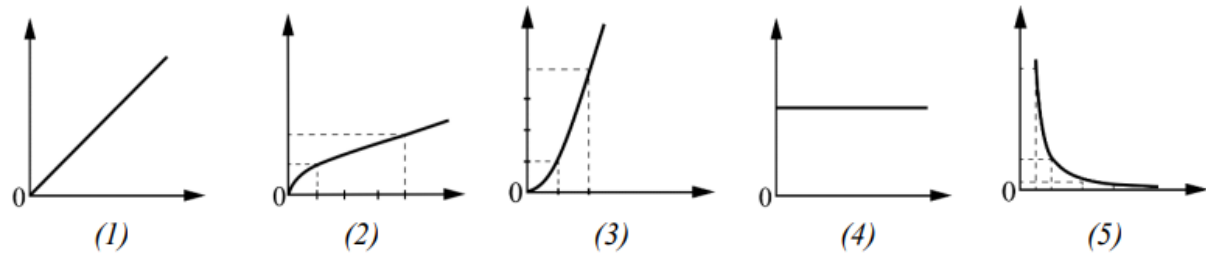
Задание 16

Требовалось определить, как изменятся заряд плоского воздушного конденсатора, отключенного от источника напряжения, и его ёмкость, если пространство между пластинами конденсатора полностью заполняют диэлектриком.

Ошибки:

- 20% верно решили, что заряд не изменится, но ошибочно полагали, что ёмкость уменьшится,
- ещё 17 сочтали верный ответ на первый вопрос с идеей, что ёмкость не изменится. Эти 37% участников не вспомнили формулу для ёмкости плоского конденсатора и какую роль в ней играют свойства диэлектрика.
- 7% участников игнорировали тот факт, что конденсатор отключен от источника напряжения, и строили свой ответ на гипотезе о постоянстве напряжения с использованием формулы $q=CU$. То есть, эти участники не различают, подключен конденсатор к источнику или отключен от него. Вероятно, они не различают и ситуации, когда конденсатор заземлён и когда не заземлён.

Задание 21



Установите соответствие между зависимостями:

- числа нераспавшихся ядер радиоактивного элемента от времени,
 - зависимости силы тока по участку цепи, содержащему резистор сопротивлением R , от напряжения на резисторе
 - периода колебаний маятника от его длины
- и видами графиков, обозначенных цифрами 1–5. Цифры в ответе могут повторяться.

Ошибки:

- ошиблись в опознании зависимости числа нераспавшихся ядер радиоактивного элемента от времени, причём выбрали криволинейный график, но с растущей функцией, т.е. не проверяли свой выбор на соответствие здравому смыслу: растущая функция противоречит ситуации «распад», т.е. «уменьшение». Возможно, они считали, что выбрать надо «число распавшихся ядер» (оно действительно растёт), тогда это невнимательность и неспособность выполнить то, что требуется.
- выбрали для числа нераспавшихся ядер радиоактивного вещества зависимость типа корня квадратного, а для зависимости периода свободных колебаний математического маятника от длины нити – криволинейную спадающую, т.е. выбрали нужные графики, но поставили их в соответствие не тем зависимостям.
- выбрали для зависимости силы тока по участку цепи, содержащему резистор сопротивлением R , от напряжения на резисторе, выбрали спадающую криволинейную зависимость, т.е. либо не дочитали и решили, что нужно выбрать $I(R)$, либо не знают, что в числителе, что в знаменателе закона Ома для участка цепи.
- выбрали для зависимости периода колебаний маятника от его длины прямую пропорциональность, возможно, они не различают, линейная или нелинейная зависимость функции от аргумента.

Больше информации?

IlIAS.iro.yar.ru

Система дистанционного обучения ГАУ ДПО ЯО ИРО



КАТЕГОРИИ



Информационно-методическое сопровождение



Материалы открытого доступа



Материалы открытого доступа

КАТЕГОРИИ



Информационно-аналитические отчеты по ГИА



Мониторинг



ТК уроков Информатика



Информационно-аналитические отчеты по ГИА

Содержимое

Информация

Статистико-аналитические отчеты о результатах государственной итоговой аттестации в Ярославской области

В 2023 году

- [Статистико-аналитический отчет о результатах государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования в 2023 году в Ярославской области](#)
- [Статистико-аналитический отчет о результатах государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования в 2023 году в Ярославской области](#)
- [Письмо департамента образования Ярославской области от 07.07.2023 года "О](#)

Спасибо за внимание!