ИТОГИ ЕГЭ В 2020 г.
в Смоленской области

Презентация подготовлена председателем экспертной комиссии по проверке заданий с развернутым ответом ЕГЭ по физике в Смоленской области ЦАРЕВОЙ Е.А.

ИТОГИ ЕГЭ ПО РФ

В ЕГЭ по физике в 2020 г. в основной день приняли участие **139 574 (в 2019- 149 400)** выпускников из всех регионов страны. Из них 98,8% выпускники этого года.

Средний тестовый балл в этом году практически не изменился и составил **54,5** (в 2019 году – **54,4** балла).

В 2020 г. несколько уменьшилось количество выпускников, получивших по результатам ЕГЭ 100 баллов: **в 2020 – 302**, в **2019 – 473,** в **2018 – 269.**

Доля высокобальных работ (81-100 баллов) осталась на уровне прошлого года и составила **8,5%.**

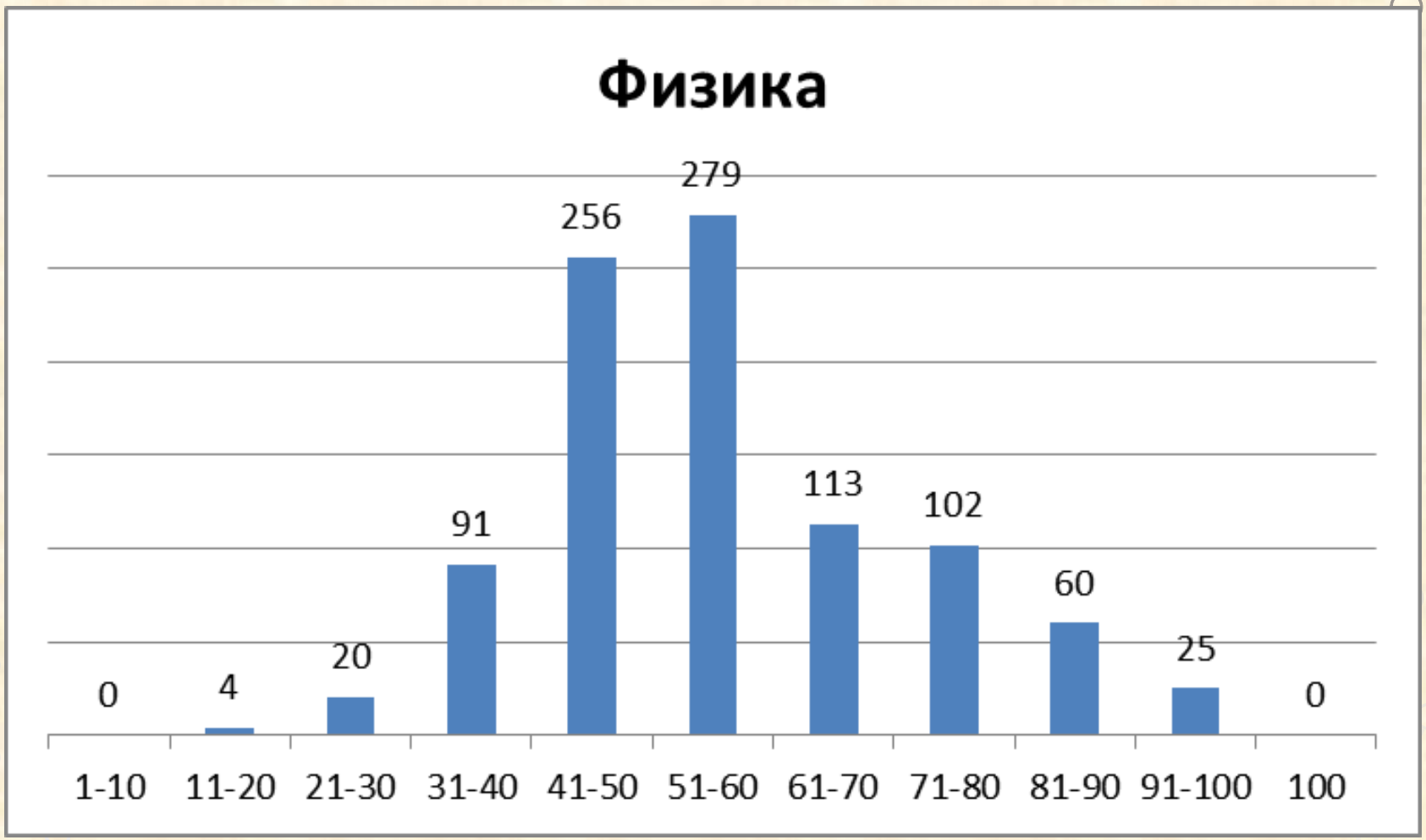
ИТОГИ ЕГЭ В СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

- В июне 2020 года в Смоленской области приняли участие **950** человек, что составило **24,71%** от общего числа участников, в 2019 - **1096** (**21,63** %), в 2018 – **1144** человек (24,33%), в 2017 – **1090** человек (25,39 %).
- Из них **737** (77,58%) юношей и **213** (22,42%)

ИТОГИ ЕГЭ В СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

- Средний тестовый балл **56,4** немного выше показателя предыдущих лет (в 2019 - **55,6,** в 2018- **54,1**). По России этот показатель оказался равным **54,5** баллов. Стобалльных работ в этом году нет.
- Не преодолели минимальную границу ЕГЭ по физике в Смоленской области **32** выпускника что составило (3,58%) в 2019 г. **48 (4,38%)** от общего числа тестируемых. По России этот показатель составил **5,7%**.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАБОТ ПО ТЕСТОВЫМ БАЛЛАМ



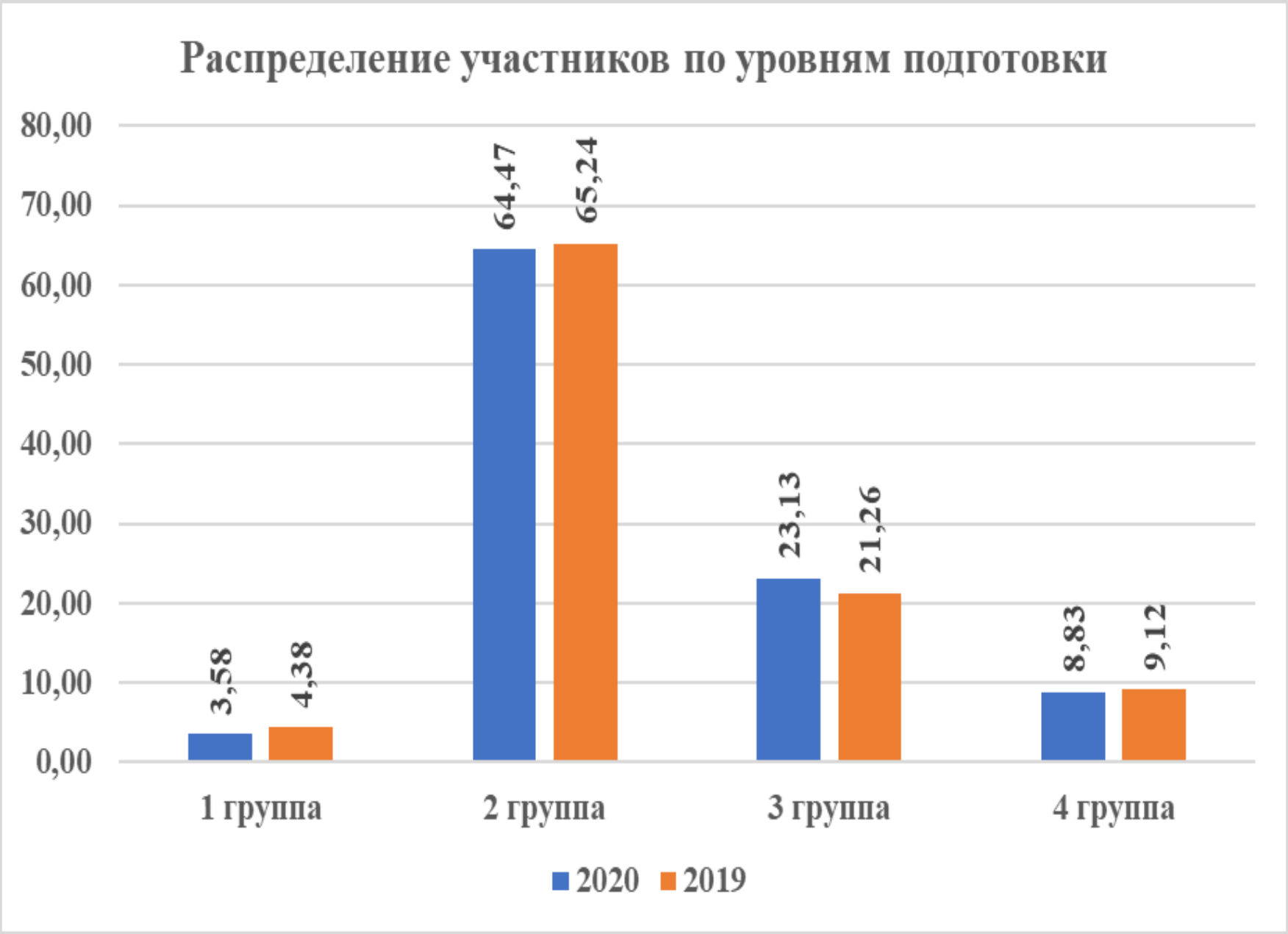
ЧЕТЫРЕ ГРУППЫ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ

1 группа - выпускники с низким уровнем подготовки, которые не смогли преодолеть минимальную границу 36 баллов;

2 группа – выпускники с удовлетворительным уровнем подготовки, набравшие от минимального до 60 тестовых баллов

3 группа – выпускники с хорошим уровнем подготовки, набравшие от 61 до 80 баллов;

4 группа – выпускники с высоким уровнем подготовки, набравшие от 81 до 100 баллов.


Распределение участников по уровням подготовки
80,00
70,00
60,00
50,00
40,00
30,00
20,00
10,00
0,00
3,58
4,38
64,47
65,24
23,13
21,26
8,83
9,12
1 группа
2 группа
3 группа
4 группа
2020
2019

ИЗМЕНЕНИЯ В ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ЕГЭ В 2020 г.

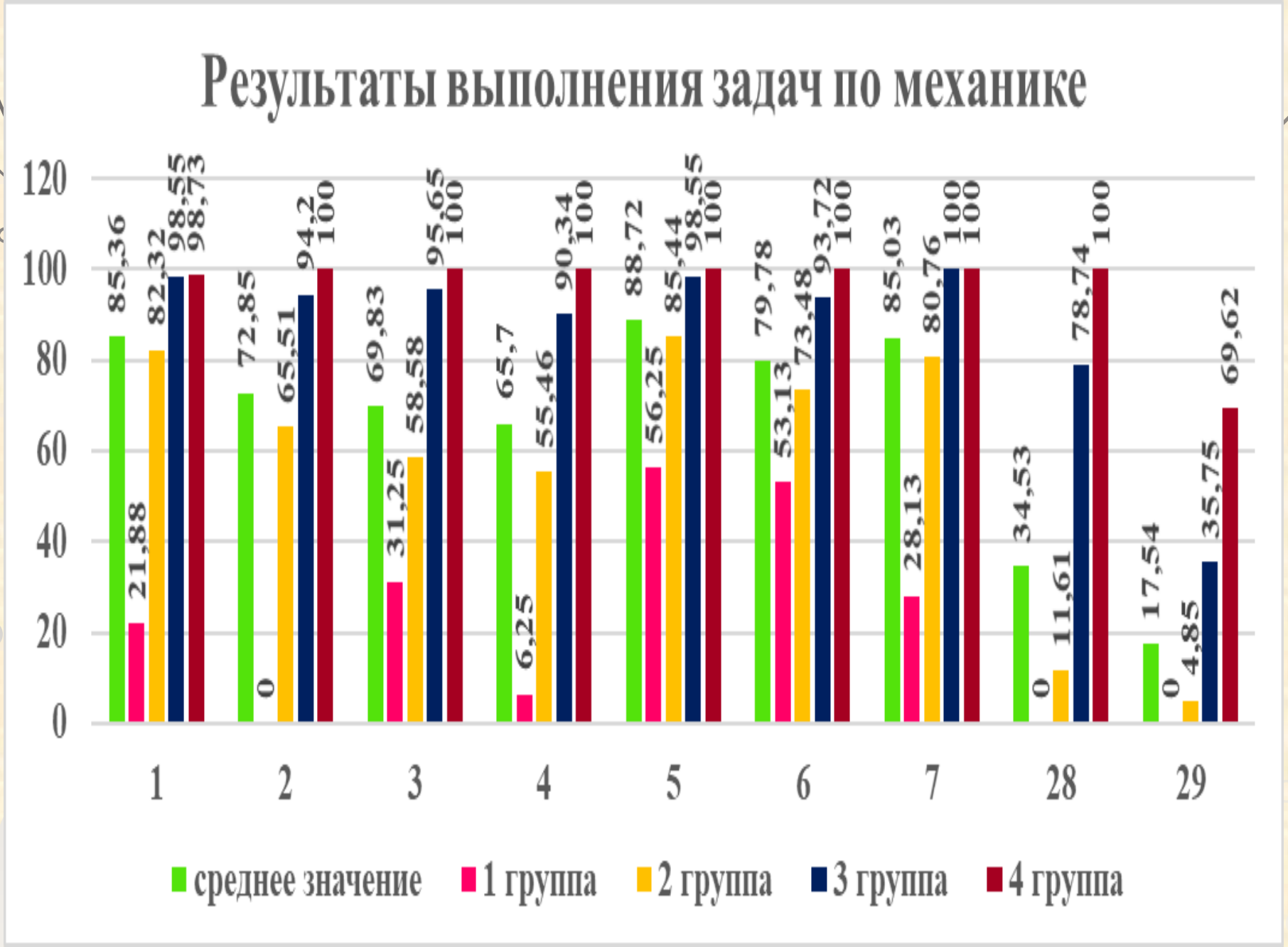
Содержание КИМ по физике было оставлено без изменений, но была изменена форма представления двух линий заданий:

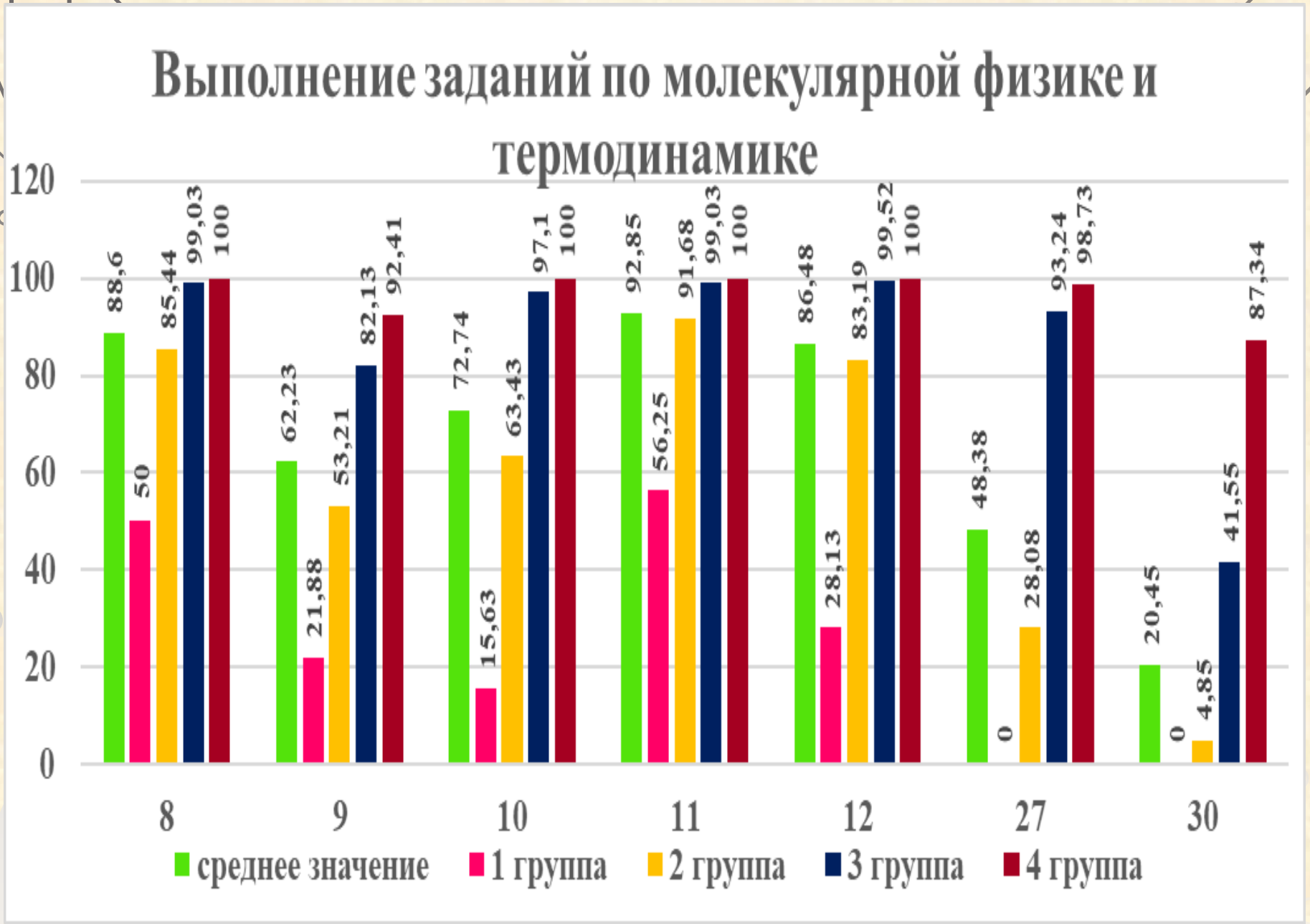
Расчетная задача по механике или молекулярной физике, ранее представленная заданием с кратким ответом перенесена в группу заданий с развернутым ответом и оценивалась максимально двумя баллами.

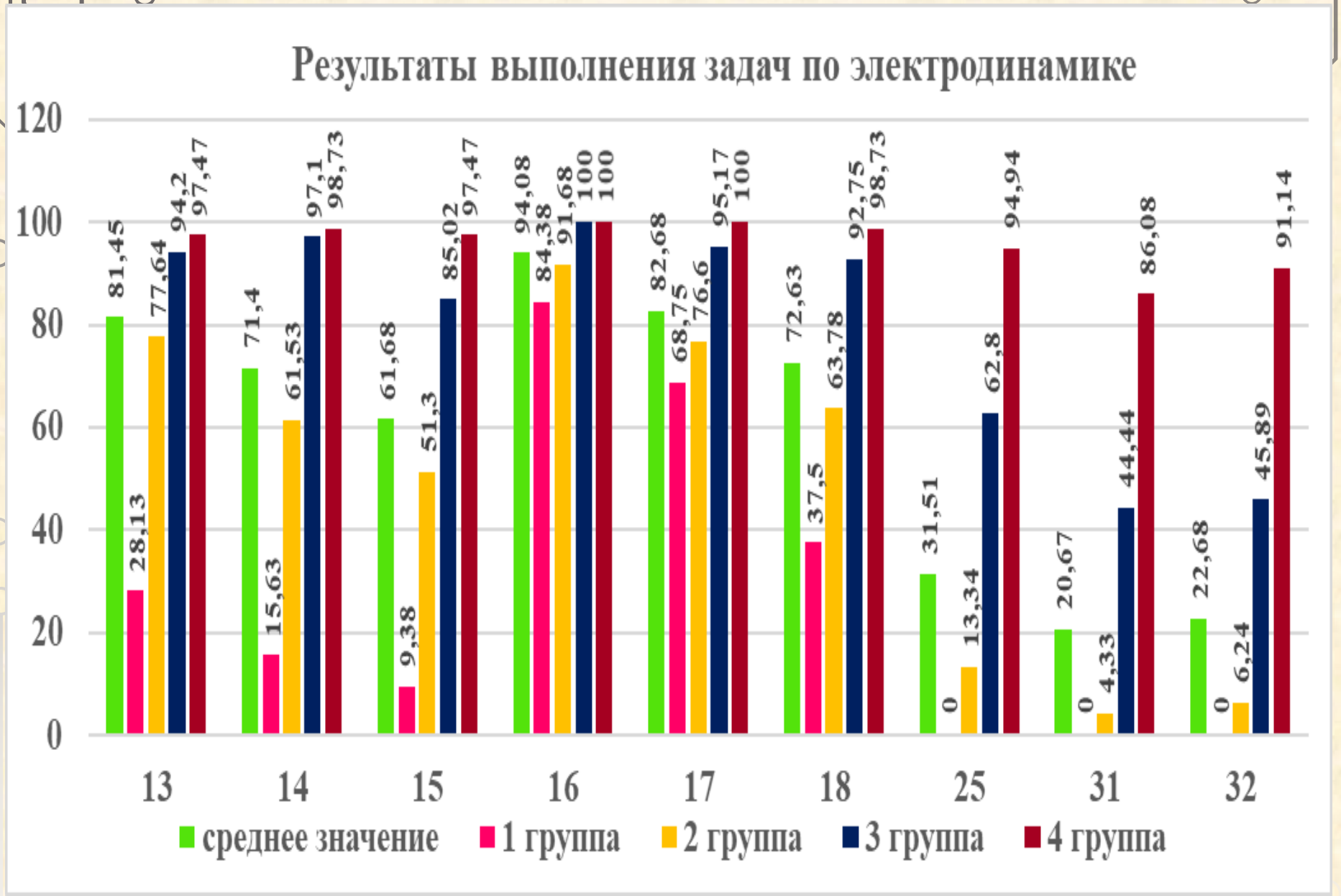
Для задания по астрофизике вместо выбора двух обязательных верных ответов предлагалось выбрать все верные ответы (либо 2, либо 3).

Результаты выполнения по содержательным разделам школьного курса физики

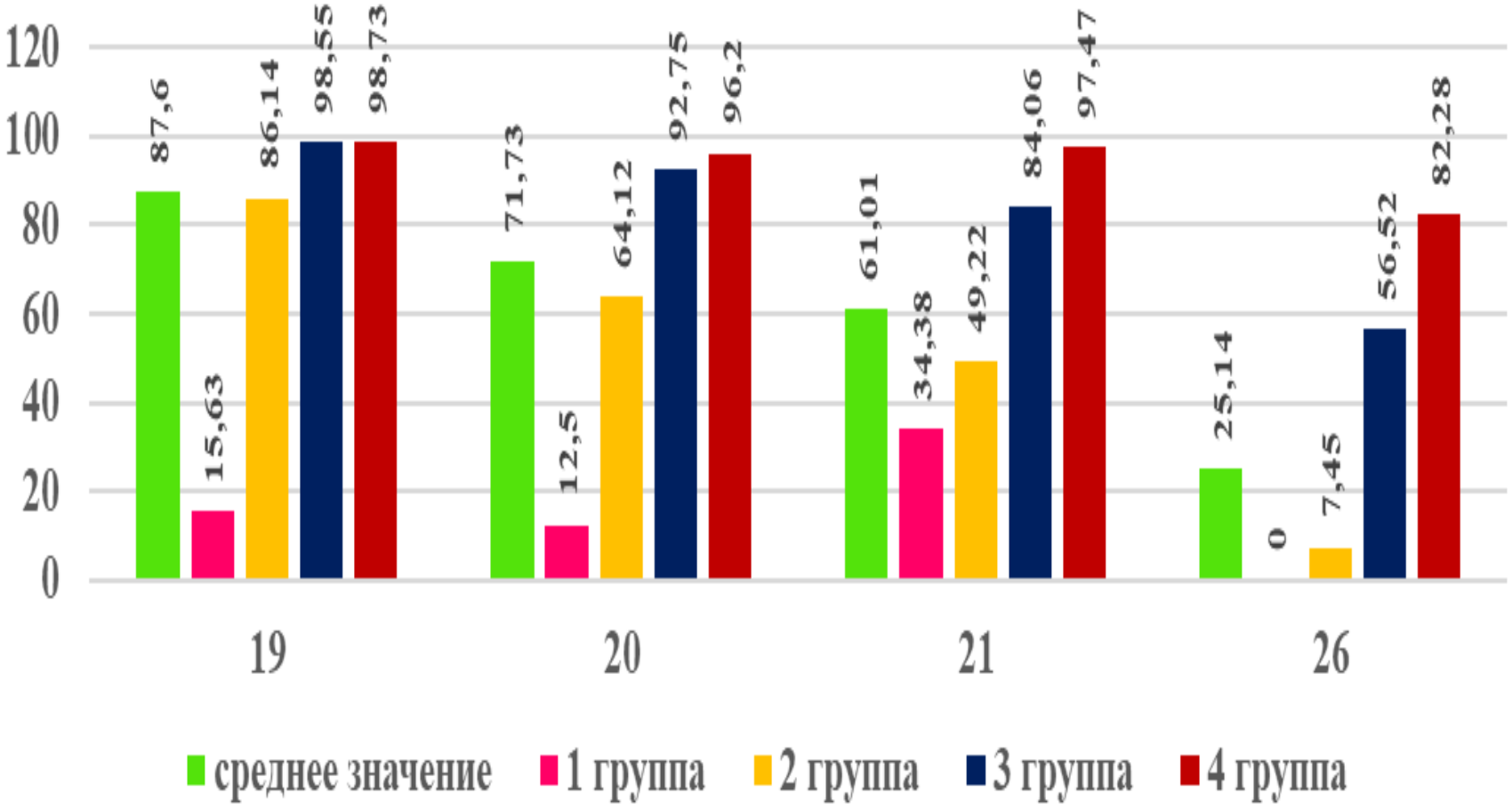
Раздел курса физики	Средний % выполнения по группам заданий	
	2019	2020
Механика	72,72	66,59
МКТ и термодинамика	61,50	67,39
Электродинамика	60,74	59,86
Квантовая физика	56,95	61,37


Результаты выполнения задач по механике
120
100
80
60
40
20
0
85,36
21,88
82,32
98,55
98,73
72,85
0
65,51
94,2
100
69,83
31,25
58,58
95,65
100
65,7
6,25
55,46
90,34
100
88,72
56,25
85,44
98,55
100
79,78
53,13
73,48
93,72
100
85,03
28,13
80,76
100
100
34,53
0
11,61
78,74
100
17,54
0
4,85
35,75
69,62
1
2
3
4
5
6
7
28
29
среднее значение
1 группа
2 группа
3 группа
4 группа


Выполнение заданий по молекулярной физике и термодинамике
120
100
80
60
40
20
0
88,6
50
85,44
99,03
100
62,23
21,88
53,21
82,13
92,41
72,74
15,63
63,43
97,1
100
92,85
56,25
91,68
99,03
100
86,48
28,13
83,19
99,52
100
48,38
0
28,08
93,24
98,73
20,45
0
4,85
41,55
87,34
8
9
10
11
12
27
30
среднее значение
1 группа
2 группа
3 группа
4 группа


Результаты выполнения задач по электродинамике
120
100
80
60
40
20
0
81,45
28,13
77,64
94,2
97,47
71,4
15,63
61,53
97,1
98,73
61,68
9,38
51,3
85,02
97,47
94,08
84,38
91,68
100
100
82,68
68,75
76,6
95,17
100
72,63
37,5
63,78
92,75
98,73
31,51
0
13,34
62,8
94,94
20,67
0
4,33
44,44
86,08
22,68
0
6,24
45,89
91,14
13
14
15
16
17
18
25
31
32
среднее значение
1 группа
2 группа
3 группа
4 группа

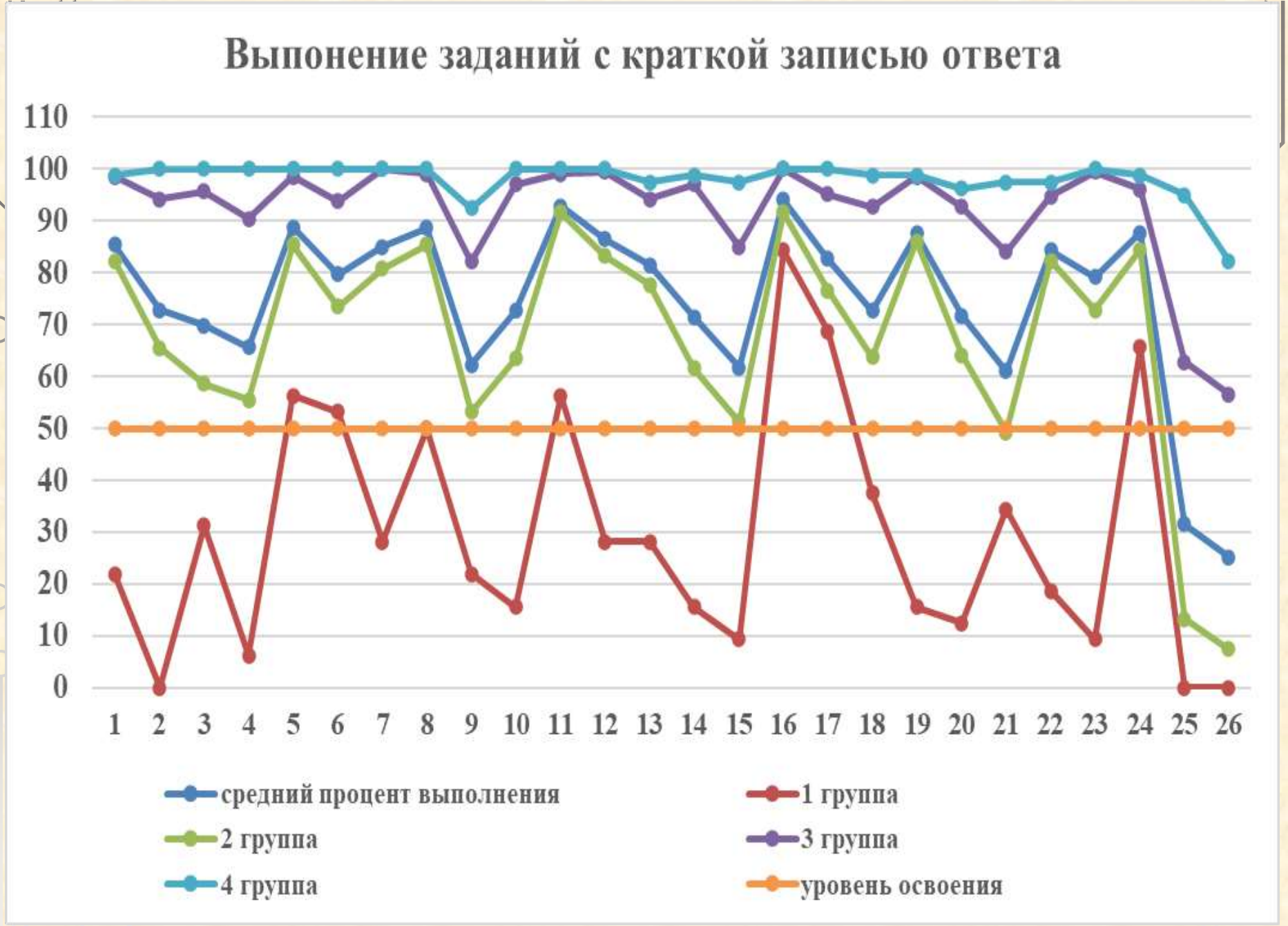
Результаты выполнения задач по атомной и квантовой физике



Результаты выполнения работы по группам заданий различных уровней сложности

Группы заданий с различным уровнем сложности	Средний % выполнения	Средний % выполнения для групп с разным уровнем подготовки		
		Группа не преодол. миним. балл	в группе 61-80 т.б.	в группе 81-100 т.б.
Базовый уровень	70,74	27,24	94,29	98,67
Повышенный уровень	68,63	0,00	78,74	100
Высокий уровень	25,68	0,00	41,19	83,55

Средний процент выполнения заданий
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
средний процент выполнения
уровень освоения


Выпонение заданий с краткой записью ответа
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26
средний процент выполнения
1 группа
2 группа
3 группа
4 группа
уровень освоения

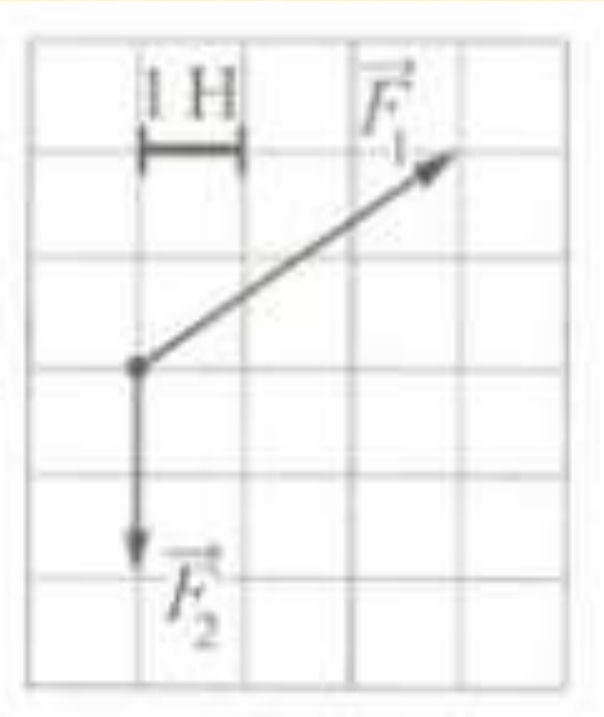
АНАЛИЗ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ

- Диаграмма наглядно показывает, что уровень освоения для первой группы, не преодолевших минимальную границу, достигнут только для 7 заданий.
- Большинство этих задач относятся к заданиям на множественный выбор, на установление соответствия, а также на анализ и объяснение явлений и процессов. Как уже отмечалось эти задания оцениваются двумя баллами, если верно указаны оба элемента ответа и одним баллом, если допущена ошибка в одном из элементов ответа. Наличие одного правильного ответа дает достаточно высокий процент выполнения этих заданий.

Следует отметить то, что ни один человек из этой группы не справился с заданием №2 базового уровня сложности, в котором необходимо было определить равнодействующую нескольких сил.

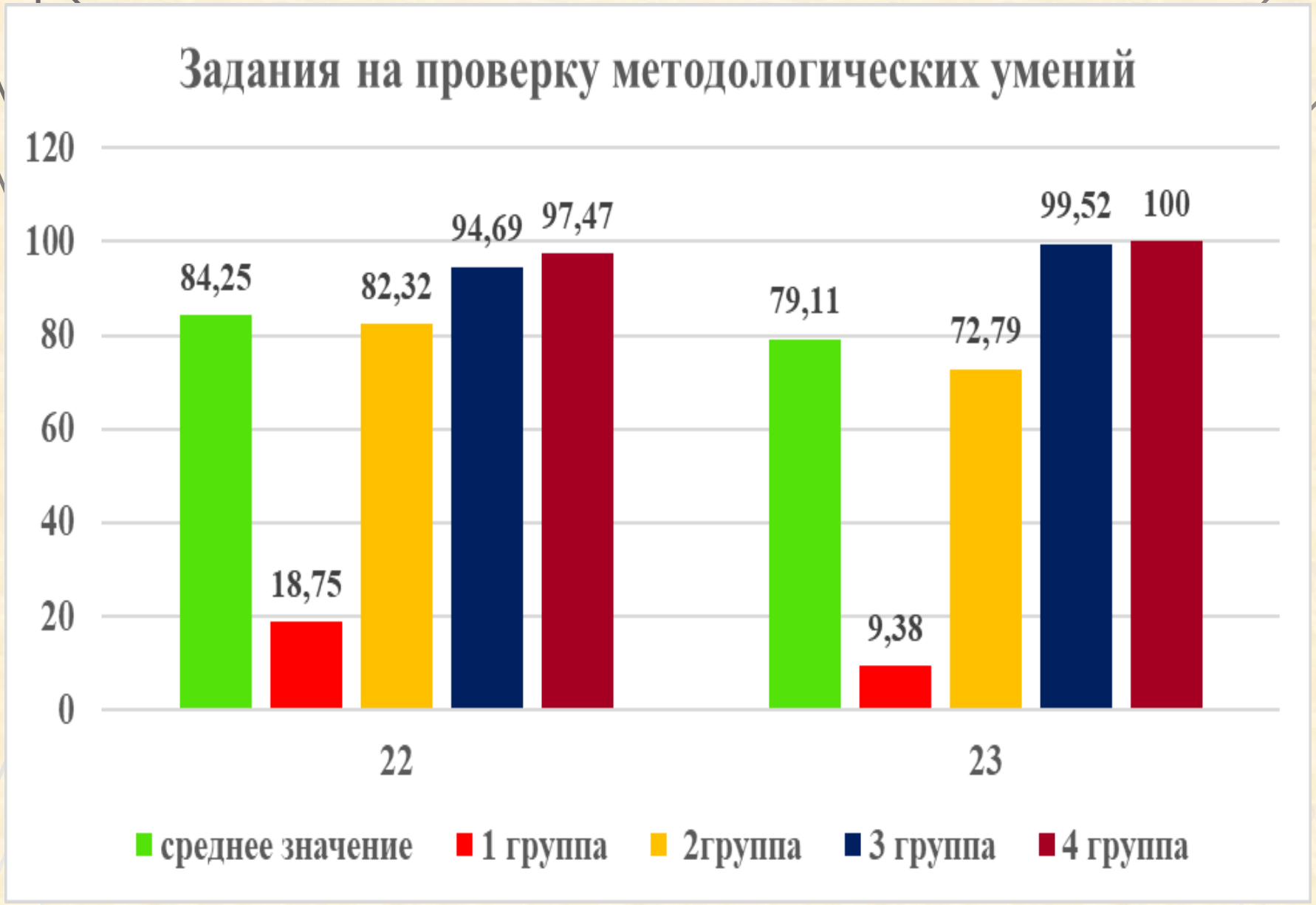
Пример задачи 2

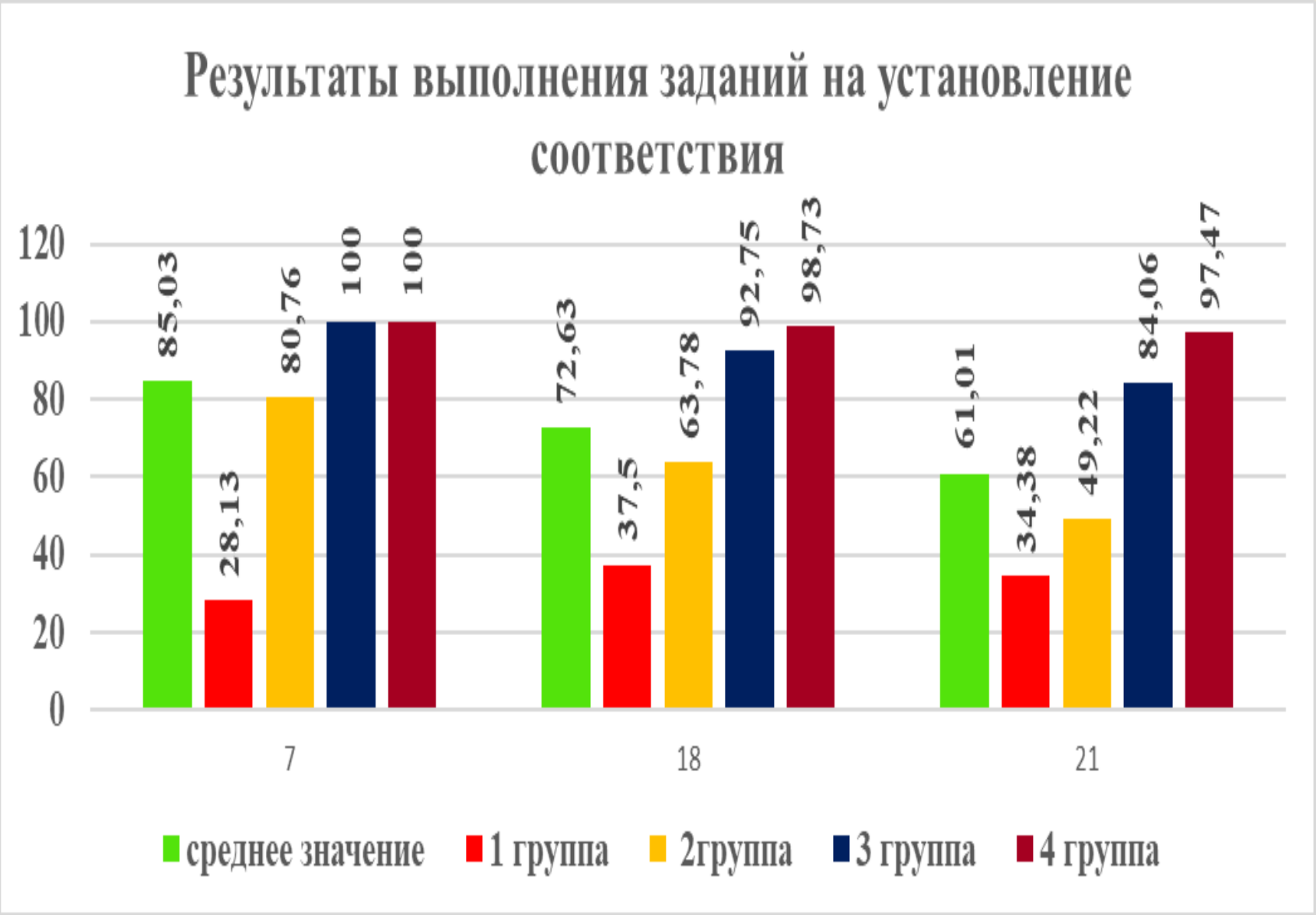
На рисунке показаны силы (в заданном масштабе), действующие на материальную точку. Определите модуль равнодействующей этих сил.



Причиной низкого результата, вероятно, стало неумение учащихся этой группы работать с векторными величинами (складывать вектора для нахождения равнодействующей силы). Даже понимая физическую суть задачи, они не в состоянии её верно решить, так как владеют математическими навыками в недостаточной степени. Из диаграммы хорошо видно, что учащиеся других групп довольно успешно справились с этим заданием.

Выпускники второй группы практически для всех заданий базового уровня сложности преодолели уровень освоения. Они демонстрирует системные знания по всем разделам курса физики, но только при выполнении заданий базового уровня сложности. Здесь не выделяется ни одного элемента, по которому устойчиво выполнялись бы задания повышенного уровня сложности, хотя наблюдается определенный «отрыв» от первой группы в тех случаях, когда необходимо использовать векторные величины, математические расчеты или использовать информацию, представленную в виде графиков.


Задания на проверку методологических умений
120
100
80
60
40
20
0
84,25
18,75
82,32
94,69
97,47
79,11
9,38
72,79
99,52
100
22
23
среднее значение
1 группа
2группа
3 группа
4 группа


Результаты выполнения заданий на установление соответствия
120
100
80
60
40
20
0
85,03
28,13
80,76
100
100
72,63
37,5
63,78
92,75
98,73
61,01
34,38
49,22
84,06
97,47
7
18
21
среднее значение
1 группа
2группа
3 группа
4 группа

В задаче 7 необходимо было сопоставить физическую величину той формуле, по которой ее можно рассчитать в данной ситуации. В этом году, например участникам предлагалось установить соответствие формулы заданной координаты с формулами для расчета скорости равноускоренного движения и проекции равнодействующей сил, приложенных к телу.

Пример задания 7.

Тело массой 200 г движется вдоль оси OX, при этом его координата изменяется во времени в соответствии с формулой $X(t) = 10 + 5t – 3t^2$. Все величины выражены в (СИ).

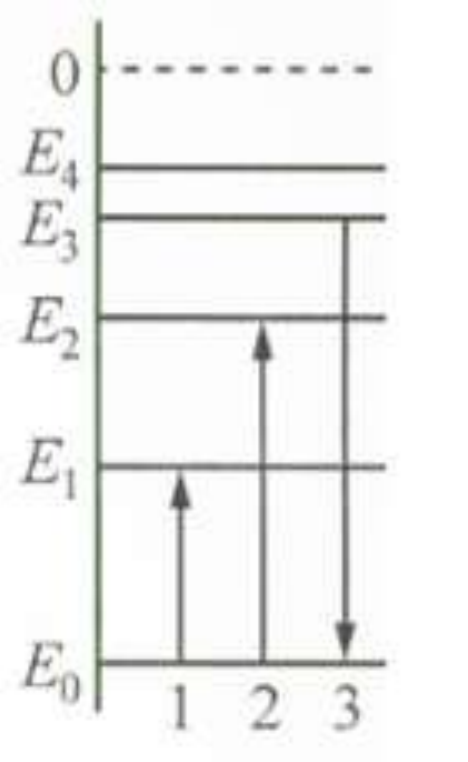
Установите соответствие между физическими величинами и формулами выражающими их изменение во времени.

Физические величины	**Формулы**
А) Проекция равнодействующей сил, приложенных к телу	1) -1,2
	2) 10 + 5t
Б) проекция скорости тела	3) - 3
	4) 5 - 6t

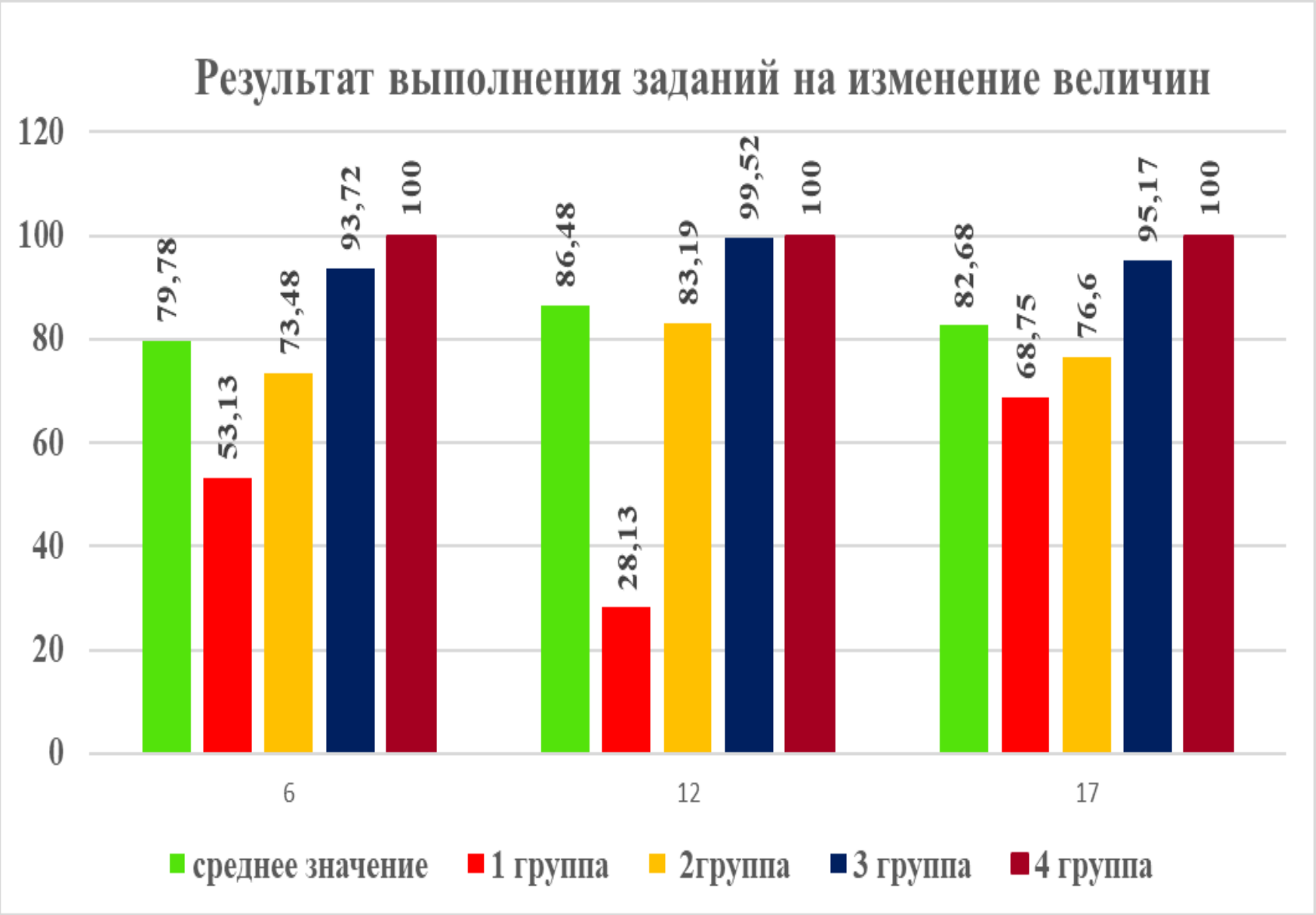
Самый низкий результат для задания 21 на установление соответствия между процессами поглощения и излучения кванта света и энергией соответствующего фотона с использованием диаграмм энергетических уровней атома. В этих заданиях достаточно большой процент экзаменуемых дают «зеркально противоположные ответы», полностью путая как процессы поглощение и излучения света, так и минимальные и максимальные энергии, длины волн и частоты.

Пример задания 21.

На рисунке изображена упрощенная диаграмма нижних энергетических уровней атома. Нумерованными стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями. Какие из этих переходов связаны с поглощением кванта света наибольшей длины волны и излучением кванта света с наибольшей энергией?



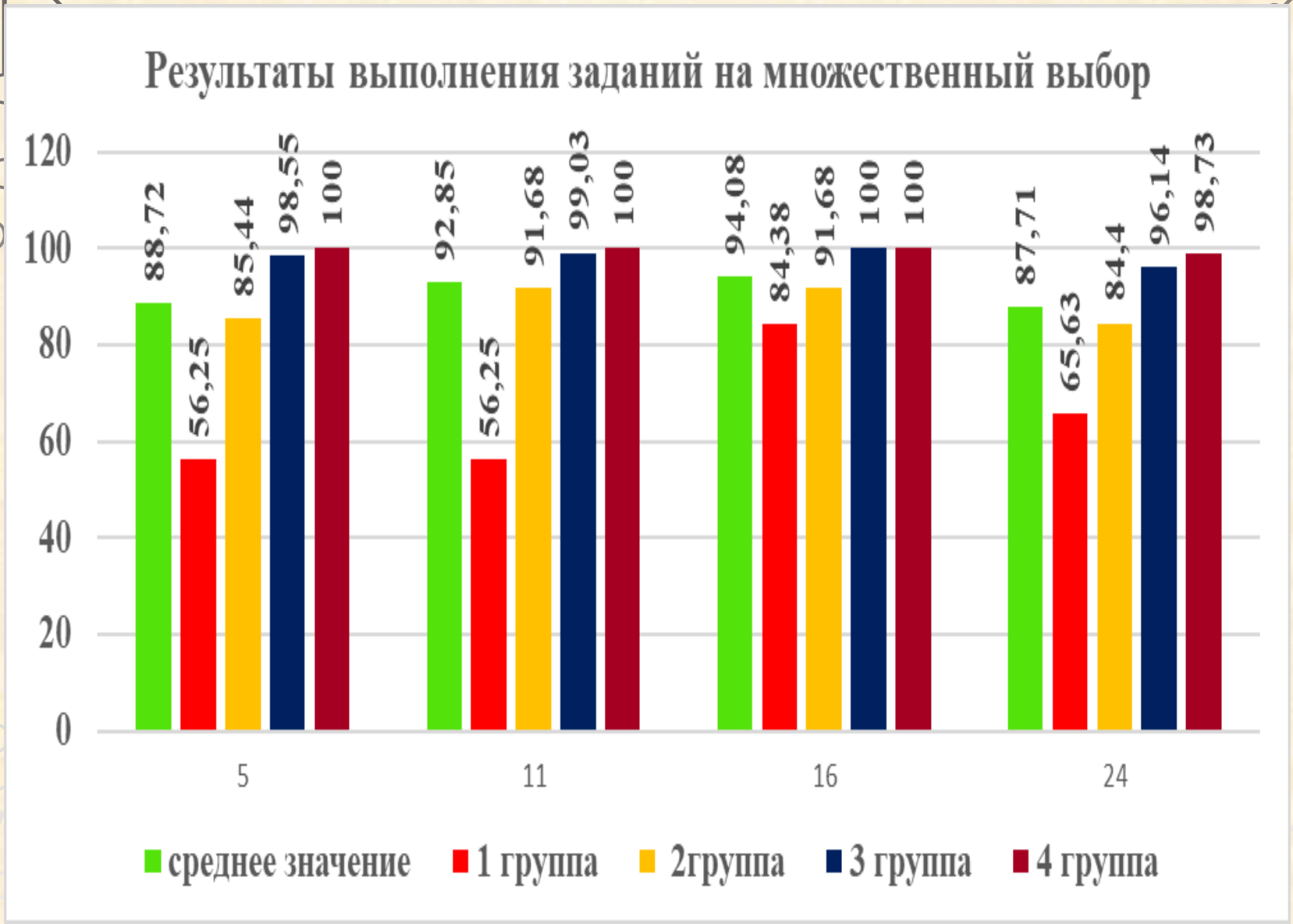
Процессы	**Энергетические переходы**
А) поглощение света наибольшей длины волны	1) 1
	2) 2
Б) излучение кванта света с наименьшей энергией	3) 3
	4) 4


Результат выполнения заданий на изменение величин
120
100
80
60
40
20
0
79,78
53,13
73,48
93,72
100
86,48
28,13
83,19
99,52
100
82,68
68,75
76,6
95,17
100
6
12
17
среднее значение
1 группа
2группа
3 группа
4 группа

Участники экзамена успешно справились с задачами по гидростатике и электродинамике (изменение параметров цепи постоянного тока).

Для этих заданий порог освоения преодолен у всех групп участников.

К проблемным заданиям, вызвавшим затруднения, можно отнести задание 12 по молекулярной физике. Только 28% участников первой группы справились с ним. Это связано с представлением данных для анализа изменения параметров газа в виде графика. Участники остальных групп с этим заданием справились достаточно успешно.

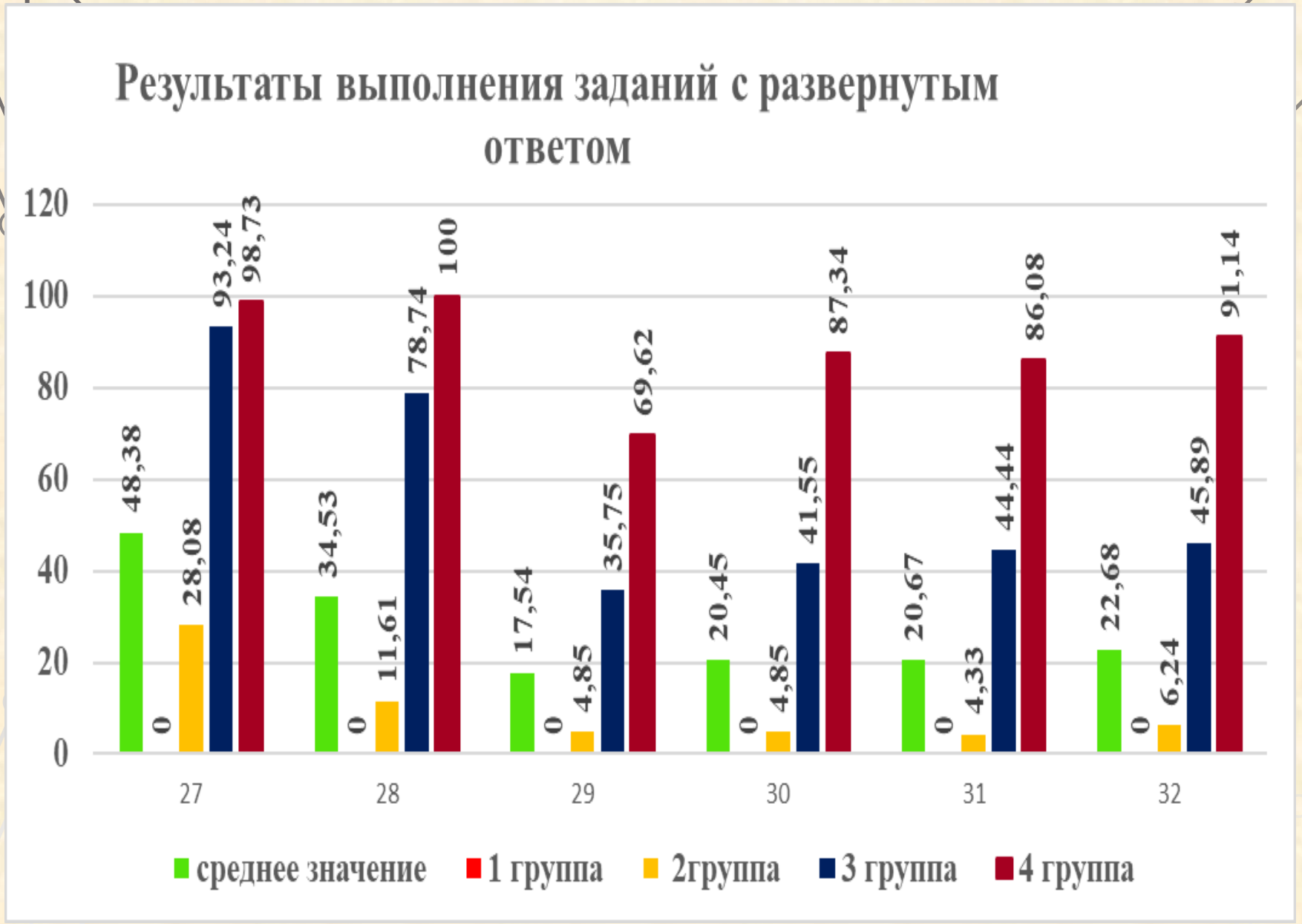

Результаты выполнения заданий на множественный выбор
120
100
80
60
40
20
0
88,72
56,25
85,44
98,55
100
92,85
56,25
91,68
99,03
100
94,08
84,38
91,68
100
100
87,71
65,63
84,4
96,14
98,73
5
11
16
24
среднее значение
1 группа
2группа
3 группа
4 группа

Задания на множественный выбор по механике, молекулярной физике и электродинамике относились к повышенному уровню сложности, а 24 задача по астрофизике к базовому.

Результаты показывают, что к освоенным можно отнести следующие группы заданий:

- определение характера движения тела (график зависимости кинетической энергии от времени);
- изменение агрегатных состояний вещества, представленное в виде графика; (92,85%)
- возникновение индукционного тока в рамке при изменении магнитного потока (график изменения площади рамки с течением времени) (94%);

- Элементы астрофизики в КИМ проверялись линией заданий 24 на множественный выбор *всех правильных утверждений из пяти предложенных*. В основной день предлагалось лишь четыре модели заданий:
- на базе диаграммы Герцшпрунга – Рессела;
- на базе таблицы с характеристиками ярких звезд (температура поверхности, масса, радиус, средняя плотность);
- на базе таблицы с характеристиками звезд (температура поверхности, масса, радиус, название созвездия, к которому относится звезда).
- на базе таблиц с характеристиками планет солнечной системы
- средний процент выполнения заданий по астрофизике составил 87,71%, что говорит о успешном усвоении этого материала.


Результаты выполнения заданий с развернутым ответом
120
100
80
60
40
20
0
48,38
0
28,08
93,24
98,73
34,53
0
11,61
78,74
100
17,54
0
4,85
35,75
69,62
20,45
0
4,85
41,55
87,34
20,67
0
4,33
44,44
86,08
22,68
0
6,24
45,89
91,14
27
28
29
30
31
32
среднее значение
1 группа
2группа
3 группа
4 группа

Группа 1 (не достигшие минимального балла) показали нулевые результаты по всем пяти заданиям.

Более 72% выпускников из второй группы не смогли получить за задачу ни одного балла.

Качественный анализ выполнения заданий подобного рода можно проводить только для третьей и четвертой групп выпускников.

В этом году, как и в прошлом, лучше всего выпускники справились с качественной задачей 27. Средний процент выполнения этого задания составил почти 48,38% (в 2019 - 50%).

<u>Пример задания 27</u>. На рис 1 приведена зависимость внутренней энергии 1 моль идеального одноатомного газа от его объема в процессе 1 – 2 – 3. Постройте график этого процесса в переменных p – V (p – давление газа). Точка , соответствующая состоянию 1 уже отмечена на рис.2. Построение объясните, опираясь на законы физики.

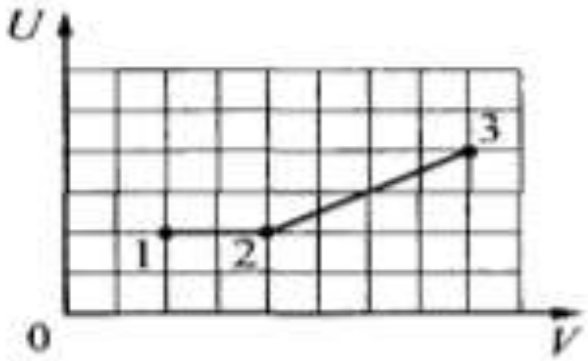


Рис. 1

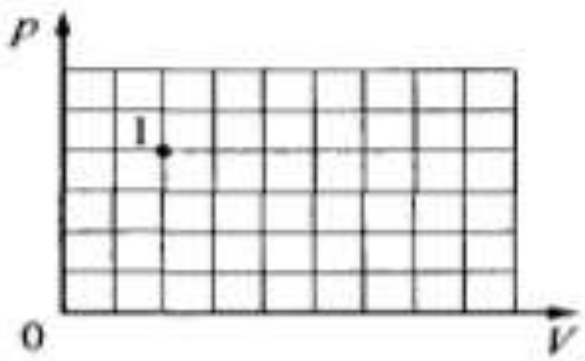


Рис. 2

Качественная задача относится к традиционно решаемым заданиям. При выполнении качественной задачи варианта 319 процент получения 1 балла за верные попытки решения составил 25,9% от числа писавших. Справились с решением 11,5% от числа писавших. Как видно из диаграммы, только группы 3 и 4 (высокобалльников) выполняют это задание выше уровня освоения. Для второй группы с удовлетворительным уровнем подготовки средний процент выполнения для качественной задачи самый большой среди задач с развернутым ответом 28,08%.

Наиболее типичные ошибки:

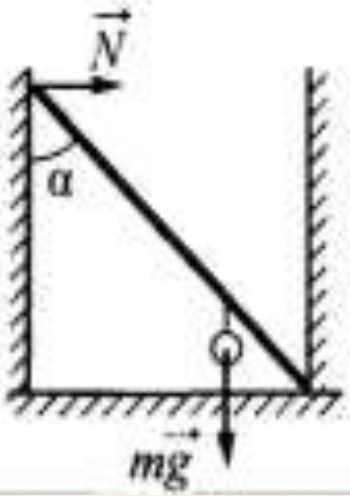
- не используют уравнение для внутренней энергии одноатомного идеального газа;
- участники экзамена неправильно изображают график изотермического процесса в осях (p,V) (вместо гиперболы изображают прямую линию);
- не соблюдался масштаб при построении графика.

Расчетная задача повышенного уровня сложности. Ранее эта задача предлагалась как задача с кратким ответом. Ее выполнение оценивалось двумя баллами. Средний процент выполнения этой задачи составил 34,53%. В предыдущие годы этот показатель был немного выше: в 2019 – 40,15%; в 2018 – 54,13%.

Процент выполнения этой задачи участниками второй группы составил всего 11,61%. Только третья и четвертая группы преодолели порог усвоения.

<u>Пример задания 28.</u>

Невесомый стержень длиной 3 м, находящийся в ящике с гладкими дном и стенками, составляет угол 45° с вертикалью (см. рисунок). К стержню на расстоянии 1 м от его правого конца подвешен на нити шар массой 3 кг. Каков модуль силы реакции опоры $\vec{N}$, действующей на стержень со стороны левой стенки ящика?



Снижение среднего процента выполнения вероятнее всего связано с тем, что участники экзамена первой группы просто не приступали к задачам с развернутым ответом, считая их очень сложными. А участники второй группы испытывали затруднения с *записью* основных формул, необходимых для решения задачи.

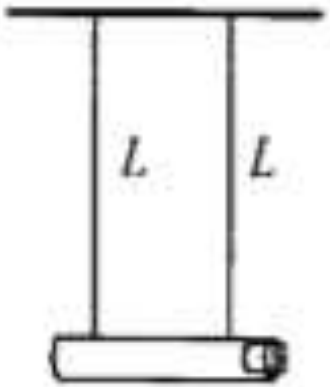
Наиболее типичные ошибки:

- не применяют или неправильно записывают правило моментов;
- ошибаются в определении плеч сил

Задача 29. В этом году с задачей по механике высокого уровня сложности полностью справились около 5% всех писавших, еще 9,4% получили за верную попытку решения 1 балл и 82,5% не смогли получить ни одного балла.

<u>Пример задания 29.</u>

Пробирка массой $M = 40$ г, содержащая пары эфира, закрыта пробкой массой $m = 10$ г и подвешена в горизонтальном положении к штанге на лёгких параллельных нерастяжимых нитях одинаковой длины (см. рисунок). При нагревании пробирки пробка вылетает из неё со скоростью $v = 4$ м/с, а нити, если они достаточно коротки, сразу после этого одновременно обрываются. Найдите максимальную длину нитей L в этом случае, если каждая нить выдерживает нагрузку не более $T_0 = 0{,}3$ Н. Массу паров эфира считать пренебрежимо малой величиной.



Задача 30. При выполнении задачи по молекулярной физике высокого уровня сложности процент получения 1 балла за верные попытки решения 9,4% от числа участников. Справились с этим заданием 11% выпускников.

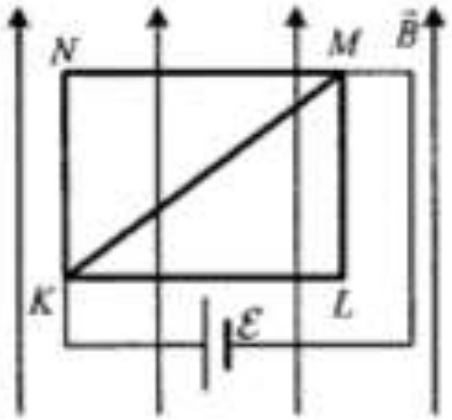
<u>Пример задания 30.</u>

В комнате при 20 °С относительная влажность воздуха составляет 40%. В состоянии покоя через лёгкие человека проходит 5 л воздуха за 1 мин. Выдыхаемый воздух имеет температуру 34 °С и относительную влажность 100%. Давление насыщенного водяного пара при 20 °С равно 2,34 кПа, а при 34 °С – 5,32 кПа. Какое количество воды теряет тело человека за 1 ч за счёт дыхания? Считать, что выдыхаемый воздух имеет такой же объём, какой проходит через лёгкие человека. Влажность воздуха в комнате не изменяется.

Задача 31. Задача высокого уровня сложности по электродинамике. При выполнении задачи процент получения 1 балла за верные попытки решения составил 13,3% от числа писавших. Справились с решением 7,4%. И только группа 4 выполняет это задание выше уровня освоения.

<u>Пример задания 31</u>.

Из медной проволоки с удельным сопротивлением $\rho = 1{,}7 \cdot 10^{-8}$ Ом·м и площадью поперечного сечения $S = 0{,}2$ мм^2 изготовлен прямоугольный контур $KLMN$ с диагональю KM (см. рисунок). Стороны прямоугольника $KL = l_1 = 20$ см и $LM = l_2 = 15$ см. Контур подключили за диагональ к источнику постоянного напряжения с ЭДС $\mathcal{E} = 1{,}4$ В и поместили в однородное магнитное поле с индукцией $B = 0{,}1$ Тл, параллельной сторонам KN и LM. С какой результирующей силой магнитное поле действует на контур? Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на контур. Внутренним сопротивлением источника пренебречь.



Задача32. Задача высокого уровня по геометрической оптике. Среди задач высокого уровня сложности эта задача имеет максимальный процент выполнения 22,68%.

Задача новая для нашего региона. В ней требовалось построить изображение двух точечных источников света, расположенных на главной оптической оси и найти оптическую силу линзы.

<u>Пример задачи 32.</u>

Два точечных источника света находятся на главной оптической оси тонкой собирающей линзы на расстоянии $L = 1$ м друг от друга. Линза находится между ними. Расстояние от линзы до одного из источников $x = 20$ см. Изображения обоих источников получились в одной точке. Найдите оптическую силу линзы. Постройте на отдельных рисунках изображения двух источников в линзе, указав ход лучей.

При ее решении в соответствии с обобщенными критериями необходимо было построить изображения двух источников и использовать формулу тонкой линзы

Наиболее типичные ошибки:

- Затрудняются в построении изображения источника света, находящегося на главной оптической оси;
- Не умеют ввести достаточное количество обозначений и четко описать свои рассуждения;
- Затрудняются в построении изображения источника света, находящегося правее линзы.
- Следует отметить плохое качество рисунков у достаточно большого количества экзаменуемых. Несмотря на то, что процедурой экзамена предусмотрено использование линеек при построении, достаточно большое количество чертежей сделано «от руки». Невнятность обозначений. фрагментарность описания действий при построении создавали дополнительные трудности в работе экспертов.

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ

Низкие результаты решения задач свидетельствуют о недостатке учебного времени и о том, что физика в Смоленской области изучается преимущественно на базовом уровне с нагрузкой 2 часа в неделю. При этом в целом осваиваются все элементы содержания в соответствии с кодификатором, но времени на формирование сложных видов деятельности (в том числе на освоение решения задач) явно не хватает. Все задачи высокого уровня сложности требуют внимательного анализа физической ситуации, обоснования физической модели и самостоятельного выстраивания плана решения, т.е. не укладываются в типовые планы решения известных классов задач.

В 2020 году в Смоленской области экзаменационная работа выполнена достаточно хорошо. В первой части экзаменационной работы нет ни одного задания, у которых бы процент выполнения был ниже 50% (то есть ниже уровня освоения).

Исходя из результатов экзамена, можно говорить об усвоении следующих элементов содержания и умений:

Интерпретации графиков:

- **скорости для равномерного и равноускоренного прямолинейного движения;**
- **кинетической энергии от времени;**
- **изопроцессов;**
- **зависимости температуры тел в зависимости от сообщенного им количества теплоты;**
- **изменения площади замкнутого проводящего контура в магнитном поле,**
- **заряд обкладки конденсатора в колебательном контуре и энергии магнитного поля катушки;**

Применение:

- **кинематических уравнений;**
- **второго закона Ньютона;**
- **принципа суперпозиции сил;**
- **закона сохранения и изменения механической энергии и импульса;**
- **условия плавания тел и закона Архимеда;**
- **уравнения связи средней кинетической энергии теплового движения молекул и температуры газа;**
- **уравнения для относительной влажности;**
- **закона Кулона;**
- **законов постоянного тока (закон Ома, закон Джоуля – Ленца);**

- законов отражения света;
- закона сохранения зарядового и массового чисел при ядерной реакции;
- закона радиоактивного распада;
- изменение физических величин в механических тепловых, электромагнитных процессах;
- установление соответствия между физическими величинами и формулами или графиками для механических, тепловых, электромагнитных и квантовых процессов;
- выбор оборудования для проведения опыта по заданной гипотезе.

Самые высокие результаты показывают задания на проверку основных формул и законов школьного курса физики с использованием простейших расчетов.

Экзамен в очередной раз показал низкую математическую подготовку выпускников. Многие ошибки выпускников обусловлены неотработанностью элементарных математических умений, связанных с преобразованием математических выражений, действиями со степенями, чтением графиков и др. Очевидно, что решение этой проблемы для учителя-физика невозможно без регулярного включения в канву урока элементарных упражнений на отработку необходимых математических операций.

Необходимо также обратить внимание на использование межпредметных связей, прежде всего с математикой, а также химией.

Работе с качественными заданиями необходимо уделять особое внимание, тренируясь не просто искать правильный ответ, но и выстраивать четкую логику его обоснования. Следует требовать от учеников обязательного анализа условия задачи с выделением ключевых слов, физических явлений, грамотного использования физических терминов.

Наибольшие затруднения у участников экзамена вызывают задания:

- **По темам школьного курса физики, которые изучаются преимущественно в основной школе и не всегда хорошо повторяются в старшей;**
- **По тем темам школьного курса физики, которые изучаются «точечно»: их содержание оказывается не востребованным для повторения при изучении других тем;**
- **Нестандартно сформулированные задания или задания, содержащие нестандартные элементы;**
- **Задания, требующие анализа формул и законов в общем виде, без числовых расчетов;**
- **Задания при выполнении которых необходимо использовать информацию из нескольких источников и представленную в разных формах (вербально, с помощью одного или нескольких графиков, таблицы, схемы);**
- **Новые задания, аналоги которых отсутствуют в пособиях по подготовке к экзамену.**

Довольно трудно установить корреляцию между выбором УМК и результатами экзамена, так как большинство образовательных учреждений выбирают одинаковые УМК, а результаты экзамена у них достаточно сильно различаются. Очевидно, что причина хороших результатов зависит от других обстоятельств:

- **уровня изучения предмета (базовый или профильный);**
- **качества преподавания физики не только в старшей, но и в основной школе;**

Залогом успешной сдачи ЕГЭ по физике является системное и полноценное физическое образование, предполагающее выполнение ФГОС в полном объеме. Практика ускоренного предэкзаменационного «натаскивания» на типичные задания обречена на весьма ограниченный успех

Важно принимать во внимание не только содержание изучаемого материала, но и особенности обучения школьников специальным организационным и смысловым аспектам экзаменационной процедуры, сделать их привычными и понятными.

Для этого учителям необходимо систематически применять критериальное оценивание результатов выполнения различных видов учебных заданий. Это позволит предупредить возможные затруднения выпускников при написании экзаменационной работы и даст возможность избежать досадных срывов на экзамене, особенно при выполнении заданий второй части.

При выполнении контрольных и самостоятельных работ ученики довольно часто не записывают незавершенное решение задачи, т.к. учитель, как правило оценивает только полностью решенные задачи. На экзамене за решение задач, требующих развернутого ответа, можно получить один балл даже в том случае, если задача не доведена до конца. Необходимо приучить ребят всегда записывать решение задачи, даже если оно не закончено, не проведен числовой расчет и даже если полученный результат вызывают сомнения. Это позволит выпускникам на экзамене действовать более уверенно и получить дополнительные баллы за попытки решения.

Обобщенные критерии оценивания расчетных задач требуют введения обозначений используемых в решении величин, проведение необходимых математических преобразования, обязательную подстановку числовых значений и констант в расчетную формулу (если они заданы по условию) и четкую запись ответа с единицами измерения физических величин. Эти требования должны соблюдаться на каждом уроке, доведя их выполнение до автоматизма.

Довольно часто при проверке работ эксперты сталкиваются:

- **с использованием одной и той же буквы при обозначении разных физических величин (например, плотность и удельное сопротивление);**
- **необоснованным переобозначением физических величин в ходе решения задачи;**
- **отсутствием описания вновь вводимых величин;**
- **отсутствием математических преобразований, приводящих к расчетной формуле;**
- **записью ответа без указания единиц измерения физических величин.**

Все эти недочеты приводят к потере баллов на экзамене.

Очень важно, чтобы с самых первых уроков физики учителем были установлены внятные, четкие и разумные правила оформления решения качественных и расчетных задач. Повседневное и неукоснительное применение этих правил должно быть доведено до автоматизма.

Следует помнить, что в кодификаторе приведены формулы, которые могут быть использованы при решении задач без вывода. Все остальные формулы должны быть получены из исходных в ходе решения задачи. В случае использования в качестве исходной формулы, которая требует вывода, оценка за правильно решенную задачу снижается на один, а иногда и на два балла.

- **СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**