



Государственное автономное учреждение дополнительного профессионального образования
Ярославской области

«Институт развития образования»

ВПР по физике в 7, 8, 10 классе в 2026 году

Модели и особенности подготовки





Время профессионального роста

РМО «Физика»

<https://web.max.ru/-68275117818079>

<https://max.ru/join/Hi4tloa3dqP6QHr1rISQmURafQ1FJqiE-4SPRU56Qho>

Контакты: julia-yar-18@yandex.ru

89159927805

Боровкова Юлия Викторовна



1. Назначение всероссийской проверочной работы

Всероссийские проверочные работы (ВПР) проводятся в целях осуществления мониторинга уровня и качества подготовки обучающихся в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов и федеральных основных общеобразовательных программ.

Назначение ВПР по учебному предмету «Физика» – оценить качество общеобразовательной подготовки обучающихся 7 классов в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО) и федеральной образовательной программы основного общего образования (ФОП ООО).

Образовательные организации при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего образования включают проведение ВПР в расписание учебных занятий. Образовательные организации могут использовать проверочные работы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, проводимых в рамках реализации образовательной программы.

3. Подходы к отбору содержания проверочной работы

Всероссийские проверочные работы основаны на системно-деятельностном, уровневом и комплексном подходах к оценке образовательных достижений. В рамках ВПР наряду с предметными результатами освоения основной образовательной программы основного общего образования оценивается также достижение метапредметных результатов, включающих освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные).

Тексты заданий проверочных работ в целом соответствуют формулировкам, принятым в учебниках, включенных в федеральный перечень учебников, допущенных Министерством просвещения Российской Федерации к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего образования.



63 Версия для слабовидящих



Об
организации

Оценка качества
образования

Сопровождение контрольно-
надзорной деятельности

Услуги ФГБУ
«ФИОКО»

Call-центр
Рособрнадзора

Навигатор
ОКО

Технич
инфор

Всероссийские проверочные работы в ОО, осуществляющих образовательную деятельность по ОП НОО, ООО и СОО

Нормативные
документы ВПР

Методические
материалы по
проведению ВПР

Инструктивные
материалы
для проведения
ВПР

Образцы и описания
проверочных работ
для проведения ВПР

Перечень
учебных изданий
по тематике ВПР,
прошедших
экспертизу ФИОКО



Всероссийские проверочные работы в образовательных организациях, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам начального общего, основного общего, среднего общего образования, относятся к мероприятиям по оценке качества образования, предусмотренным постановлением Правительства РФ от 30.04.2024 № 556 «Об утверждении перечня мероприятий по оценке качества образования и Правил проведения мероприятий по оценке качества образования».

Всероссийские проверочные работы в образовательных организациях, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам начального общего, основного общего, среднего общего образования, проводятся в целях осуществления мониторинга уровня и качества подготовки обучающихся в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами и федеральными основными общеобразовательными программами.

Организацию проведения всероссийских проверочных работ, включая методическое обеспечение, осуществляет Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки.

Обращаем внимание!

ФГБУ «ФИОКО» сообщает, что в рамках мероприятий по совершенствованию проведения всероссийских проверочных работ (далее – ВПР) будет меняться технология загрузки в Федеральную информационную систему оценки качества образования (далее – ФИС ОКО) результатов ВПР. Для передачи результатов ВПР по новой технологии будет необходимо установить на рабочее место ответственного организатора образовательной

Нормативные документы ВПР

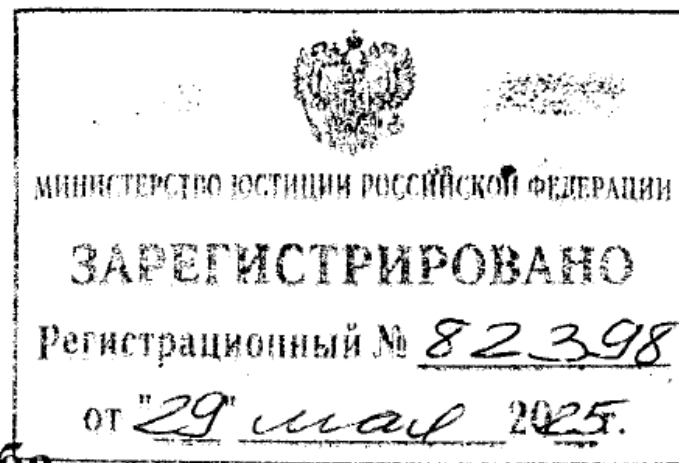
1. Постановление Правительства Российской Федерации от 30.04.2024 №556 «Об утверждении перечня мероприятий по оценке качества образования и Правил проведения мероприятий по оценке качества образования»
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 05.08.2013 № 662 «Об осуществлении мониторинга системы образования»
3. Приказ Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 07.05.2025 № 991 "Об утверждении состава участников, сроков и продолжительности проведения всероссийских проверочных работ в образовательных организациях, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам начального общего, основного общего, среднего общего образования, а также перечня учебных предметов, по которым проводятся всероссийские проверочные работы в образовательных организациях, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам начального общего, основного общего, среднего общего образования, в 2025/2026 учебном году"

Мероприятия по оценке качества образования

Постановлением Правительства Российской Федерации от 30.04.2024 № 556 "Об утверждении перечня мероприятий по оценке качества образования и Правил проведения мероприятий по оценке качества образования" устанавливается, что с 1 сентября 2024 года в рамках мониторинга системы образования Рособрнадзором будут проводиться только следующие мероприятия по оценке качества образования:

- Национальные сопоставительные исследования качества общего образования;
- Всероссийские проверочные работы;
- Международные сопоставительные исследования качества общего образования.

В соответствии с утвержденными правилами проведения мероприятий по оценке качества образования предусмотрено участие школьников и обучающихся колледжей в течение учебного года в одном из указанных мероприятий. Мероприятия по оценке качества образования включаются в расписание учебных занятий и могут быть использованы в качестве мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.



**Федеральная служба
по надзору в сфере образования и науки
(Рособрнадзор)**

ПРИКАЗ

07.05.2025

№ 991

Москва

**Об утверждении состава участников, сроков и продолжительности проведения
всероссийских проверочных работ в образовательных организациях,
осуществляющих образовательную деятельность
по образовательным программам начального общего, основного общего,
среднего общего образования, а также перечня учебных предметов,**

Сроки проведения

20 апреля – 20 мая

Продолжительность

2 урока не более 45 минут каждый

**Сроки проведения
(при использовании компьютера)**

**20 апреля – 29 апреля
(30 апреля-резервный день)**

**7 класс
(один из предметов)**

**География
Биология
Физика базовая
Физика углубленная
Информатика**

**8 класс
(один из предметов)**

**География
Биология
Химия
Физика базовая
Физика углубленная
Информатика**

**10 класс
(два из предметов)
История
Обществознание
География
Биология
Физика
Химия
Литература
Иностранный
(англ. нем. франц.)**



63 Версия для слабовидящих



Об
организации

Оценка качества
образования

Сопровождение контрольно-
надзорной деятельности

Услуги ФГБУ
«ФИОКО»

Call-центр
Рособрнадзора

Навигатор
ОКО

Технич-
инфор»

Всероссийские проверочные работы в ОО, осуществляющих образовательную деятельность по ОП НОО, ООО и СОО

Нормативные
документы ВПР

Методические
материалы по
проведению ВПР

Инструктивные
материалы
для проведения
ВПР

Образцы и описания
проверочных работ
для проведения ВПР

Перечень
учебных изданий
по тематике ВПР,
прошедших
экспертизу ФИОКО



Всероссийские проверочные работы в образовательных организациях, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам начального общего, основного общего, среднего общего образования, относятся к мероприятиям по оценке качества образования, предусмотренным постановлением Правительства РФ от 30.04.2024 № 556 «Об утверждении перечня мероприятий по оценке качества образования и Правил проведения мероприятий по оценке качества образования».

Всероссийские проверочные работы в образовательных организациях, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам начального общего, основного общего, среднего общего образования, проводятся в целях осуществления мониторинга уровня и качества подготовки обучающихся в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами и федеральными основными общеобразовательными программами.

Организацию проведения всероссийских проверочных работ, включая методическое обеспечение, осуществляет Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки.

Обращаем внимание!

ФГБУ «ФИОКО» сообщает, что в рамках мероприятий по совершенствованию проведения всероссийских проверочных работ (далее – ВПР) будет меняться технология загрузки в Федеральную информационную систему оценки качества образования (далее – ФИС ОКО) результатов ВПР. Для передачи результатов ВПР по новой технологии будет необходимо установить на рабочее место ответственного организатора образовательной

Методические рекомендации по проведению ВПР

Методические рекомендации по проведению ВПР

[Презентация "Федеральные мероприятия по оценке качества образования в 2025-2026 учебном году: особенности организации и проведения"](#)

[Письмо Рособрнадзора от 26.06.2025 № 02-166](#)

[Методические рекомендации по подготовке и проведению всероссийских проверочных работ в образовательных организациях, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам начального общего, основного общего, среднего общего образования, в 2025/2026 учебном году](#)

[Совещание, посвященное вопросам подготовки и проведения всероссийских проверочных работ в образовательных организациях, осуществляющих образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам](#)

[Презентация "Проведение всероссийских проверочных работ в 2025 году"](#)

[Презентация "О роли всероссийских проверочных работ в образовательном процессе"](#)



63 Версия для слабовидящих



Об
организации

Оценка качества
образования

Сопровождение контрольно-
надзорной деятельности

Услуги ФГБУ
«ФИОКО»

Call-центр
Рособрнадзора

Навигатор
ОКО

Технич-
инфор»

Всероссийские проверочные работы в ОО, осуществляющих образовательную деятельность по ОП НОО, ООО и СОО

Нормативные
документы ВПР

Методические
материалы по
проведению ВПР

Инструктивные
материалы
для проведения
ВПР

Образцы и описания
проверочных работ
для проведения ВПР

Перечень
учебных изданий
по тематике ВПР,
прошедших
экспертизу ФИОКО



Всероссийские проверочные работы в образовательных организациях, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам начального общего, основного общего, среднего общего образования, относятся к мероприятиям по оценке качества образования, предусмотренным постановлением Правительства РФ от 30.04.2024 № 556 «Об утверждении перечня мероприятий по оценке качества образования и Правил проведения мероприятий по оценке качества образования».

Всероссийские проверочные работы в образовательных организациях, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам начального общего, основного общего, среднего общего образования, проводятся в целях осуществления мониторинга уровня и качества подготовки обучающихся в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами и федеральными основными общеобразовательными программами.

Организацию проведения всероссийских проверочных работ, включая методическое обеспечение, осуществляет Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки.

Обращаем внимание!

ФГБУ «ФИОКО» сообщает, что в рамках мероприятий по совершенствованию проведения всероссийских проверочных работ (далее – ВПР) будет меняться технология загрузки в Федеральную информационную систему оценки качества образования (далее – ФИС ОКО) результатов ВПР. Для передачи результатов ВПР по новой технологии будет необходимо установить на рабочее место ответственного организатора образовательной

Инструктивные материалы для проведения ВПР

Порядок проведения ВПР

План-график проведения ВПР



63 Версия для слабовидящих



Об
организации

Оценка качества
образования

Сопровождение контрольно-
надзорной деятельности

Услуги ФГБУ
«ФИОКО»

Call-центр
Рособрнадзора

Навигатор
ОКО

Технич-
инфор»

Всероссийские проверочные работы в ОО, осуществляющих образовательную деятельность по ОП НОО, ООО и СОО

Нормативные
документы ВПР

Методические
материалы по
проведению ВПР

Инструктивные
материалы
для проведения
ВПР

Образцы и описания
проверочных работ
для проведения ВПР

Перечень
учебных изданий
по тематике ВПР,
прошедших
экспертизу ФИОКО



Всероссийские проверочные работы в образовательных организациях, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам начального общего, основного общего, среднего общего образования, относятся к мероприятиям по оценке качества образования, предусмотренным постановлением Правительства РФ от 30.04.2024 № 556 «Об утверждении перечня мероприятий по оценке качества образования и Правил проведения мероприятий по оценке качества образования».

Всероссийские проверочные работы в образовательных организациях, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам начального общего, основного общего, среднего общего образования, проводятся в целях осуществления мониторинга уровня и качества подготовки обучающихся в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами и федеральными основными общеобразовательными программами.

Организацию проведения всероссийских проверочных работ, включая методическое обеспечение, осуществляет Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки.

Обращаем внимание!

ФГБУ «ФИОКО» сообщает, что в рамках мероприятий по совершенствованию проведения всероссийских проверочных работ (далее – ВПР) будет меняться технология загрузки в Федеральную информационную систему оценки качества образования (далее – ФИС ОКО) результатов ВПР. Для передачи результатов ВПР по новой технологии будет необходимо установить на рабочее место ответственного организатора образовательной

Образцы и описания проверочных работ для проведения ВПР в 2026 году

[Образец проверочной работы по физике. 7 класс. 2026 г.](#)

[Описание проверочной работы по физике. 7 класс. 2026 г.](#)

[Образец проверочной работы по физике \(углубленный уровень\). 7 класс. 2026 г.](#)

[Описание проверочной работы по физике \(углубленный уровень\). 7 класс. 2026 г.](#)

[Образец проверочной работы по физике. 8 класс. 2026 г.](#)

[Описание проверочной работы по физике. 8 класс. 2026 г.](#)

[Образец проверочной работы по физике \(углубленный уровень\). 8 класс. 2026 г.](#)

[Описание проверочной работы по физике \(углубленный уровень\). 8 класс. 2026 г.](#)

[Образец проверочной работы по физике. 10 класс. 2026 г.](#)

[Описание проверочной работы по физике. 10 класс. 2026 г.](#)



63 Версия для слабовидящих



Об
организации

Оценка качества
образования

Сопровождение контрольно-
надзорной деятельности

Услуги ФГБУ
«ФИОКО»

Call-центр
Рособрнадзора

Навигатор
ОКО

Технич-
инфор»

Всероссийские проверочные работы в ОО, осуществляющих образовательную деятельность по ОП НОО, ООО и СОО

Нормативные
документы ВПР

Методические
материалы по
проведению ВПР

Инструктивные
материалы
для проведения
ВПР

Образцы и описания
проверочных работ
для проведения ВПР

Перечень
учебных изданий
по тематике ВПР,
прошедших
экспертизу ФИОКО



Всероссийские проверочные работы в образовательных организациях, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам начального общего, основного общего, среднего общего образования, относятся к мероприятиям по оценке качества образования, предусмотренным постановлением Правительства РФ от 30.04.2024 № 556 «Об утверждении перечня мероприятий по оценке качества образования и Правил проведения мероприятий по оценке качества образования».

Всероссийские проверочные работы в образовательных организациях, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам начального общего, основного общего, среднего общего образования, проводятся в целях осуществления мониторинга уровня и качества подготовки обучающихся в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами и федеральными основными общеобразовательными программами.

Организацию проведения всероссийских проверочных работ, включая методическое обеспечение, осуществляет Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки.

Обращаем внимание!

ФГБУ «ФИОКО» сообщает, что в рамках мероприятий по совершенствованию проведения всероссийских проверочных работ (далее – ВПР) будет меняться технология загрузки в Федеральную информационную систему оценки качества образования (далее – ФИС ОКО) результатов ВПР. Для передачи результатов ВПР по новой технологии будет необходимо установить на рабочее место ответственного организатора образовательной

Перечень учебных изданий по тематике ВПР, прошедших экспертизу и получивших положительную экспертную оценку ФГБУ «ФИОКО»

ООО «Экзамен-Медиа»

Материалы входящие в сетевой программный продукт ОКО ВПР, в следующем составе:

ОКО ВПР КИМ. Всероссийская проверочная работа. Физика: 7 класс. Дидактические материалы по подготовке к ВПР: поурочное планирование, контрольные работы, типовые задания. ФГОС НОВЫЙ.

Тип пособия: ЭОР. (Экспертиза апрель 2025)

ОКО ВПР КИМ. Всероссийская проверочная работа. Физика: 8 класс. Дидактические материалы по подготовке к ВПР: поурочное планирование, контрольные работы, типовые задания. ФГОС НОВЫЙ.

Тип пособия: ЭОР. (Экспертиза апрель 2025)

Перечень учебных изданий по тематике ВПР, прошедших экспертизу и получивших положительную экспертную оценку ФГБУ «ФИОКО»

Издательство "Экзамен"

Физика

1. Всероссийская проверочная работа. Физика: 7 класс: 10 вариантов. Типовые задания. ФГОС НОВЫЙ / А. А. Якута, В. В. Черникова, Ю. А. Черников, В. В. Киселевская. Серия «ВПР. Типовые задания». (Экспертиза август 2024)
2. Всероссийская проверочная работа. Физика: 7 класс: 15 вариантов. Типовые задания. ФГОС НОВЫЙ / А. А. Якута, В. В. Черникова, Ю. А. Черников, В. В. Киселевская. Серия «ВПР. Типовые задания». (Экспертиза август 2024)
3. Всероссийская проверочная работа. Физика: 7 класс: 25 вариантов. Типовые задания. ФГОС НОВЫЙ / А. А. Якута, В. В. Черникова, Ю. А. Черников, В. В. Киселевская. Серия «ВПР. Типовые задания». (Экспертиза август 2024)
4. Физика: Всероссийская проверочная работа: 7 класс: 10 вариантов. Типовые задания. ФГОС НОВЫЙ / Е. Е. Луховицкая (Экспертиза июль 2025)
5. Всероссийская проверочная работа. Физика: 7 класс: 10 вариантов. Типовые задания. ФГОС НОВЫЙ / А.А. Якута, В. В. Черникова, Ю. А. Черников, В. В. Киселевская (Экспертиза октябрь 2025)
6. Всероссийская проверочная работа. Физика: 7 класс: 15 вариантов. Типовые задания. ФГОС НОВЫЙ / А.А. Якута, В. В. Черникова, Ю. А. Черников, В. В. Киселевская (Экспертиза октябрь 2025)
7. Всероссийская проверочная работа. Физика: 7 класс: 25 вариантов. Типовые задания. ФГОС НОВЫЙ / А.А. Якута, В. В. Черникова, Ю. А. Черников, В. В. Киселевская (Экспертиза октябрь 2025)

Перечень учебных изданий по тематике ВПР, прошедших экспертизу и получивших положительную экспертную оценку ФГБУ «ФИОКО»

Издательство "Экзамен"

Физика

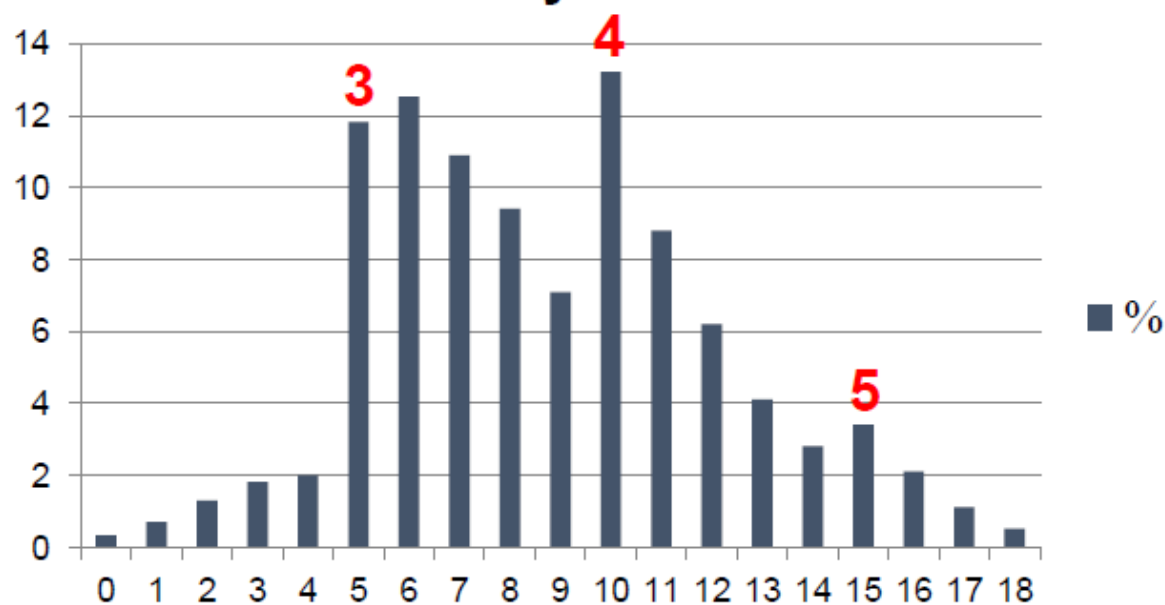
1. Всероссийская проверочная работа. Физика: 8 класс: 10 вариантов. Типовые задания. ФГОС НОВЫЙ / А. А. Якута, В. В. Черникова, Ю. А. Черников, В. В. Киселевская. Серия «ВПР. Типовые задания». (Экспертиза август 2024)
2. Всероссийская проверочная работа. Физика: 8 класс: 15 вариантов. Типовые задания. ФГОС НОВЫЙ / А. А. Якута, В. В. Черникова, Ю. А. Черников, В. В. Киселевская. Серия «ВПР. Типовые задания». (Экспертиза август 2024)
3. Всероссийская проверочная работа. Физика: 8 класс: 25 вариантов. Типовые задания. ФГОС НОВЫЙ / А. А. Якута, В. В. Черникова, Ю. А. Черников, В. В. Киселевская. Серия «ВПР. Типовые задания». (Экспертиза август 2024)
4. Физика: Всероссийская проверочная работа: 8 класс: 10 вариантов. Типовые задания. ФГОС НОВЫЙ / О. И. Громцева (Экспертиза июль 2025)
5. Всероссийская проверочная работа. Физика: 8 класс: 10 вариантов. Типовые задания. ФГОС НОВЫЙ / А. А. Якута, В. В. Черникова, Ю. А. Черников, В. В. Киселевская (Экспертиза октябрь 2025)
6. Всероссийская проверочная работа. Физика: 8 класс: 15 вариантов. Типовые задания. ФГОС НОВЫЙ / А. А. Якута, В. В. Черникова, Ю. А. Черников, В. В. Киселевская (Экспертиза октябрь 2025)
7. Всероссийская проверочная работа. Физика: 8 класс: 25 вариантов. Типовые задания. ФГОС НОВЫЙ / А. А. Якута, В. В. Черникова, Ю. А. Черников, В. В. Киселевская (Экспертиза октябрь 2025)

Распределение баллов (7 класс)

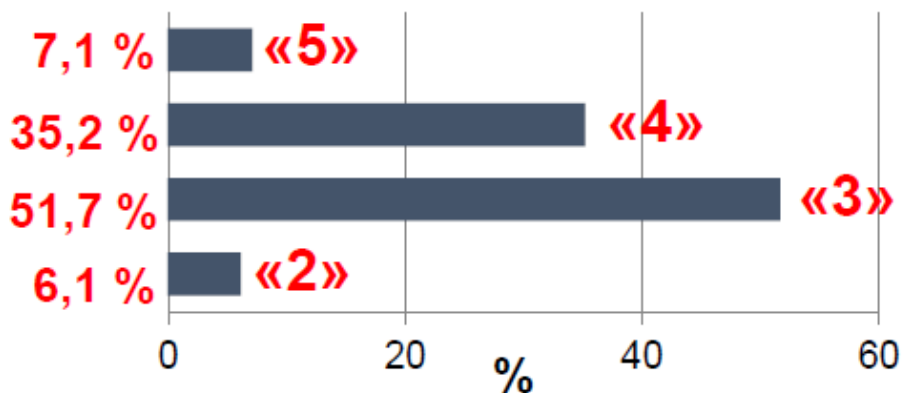
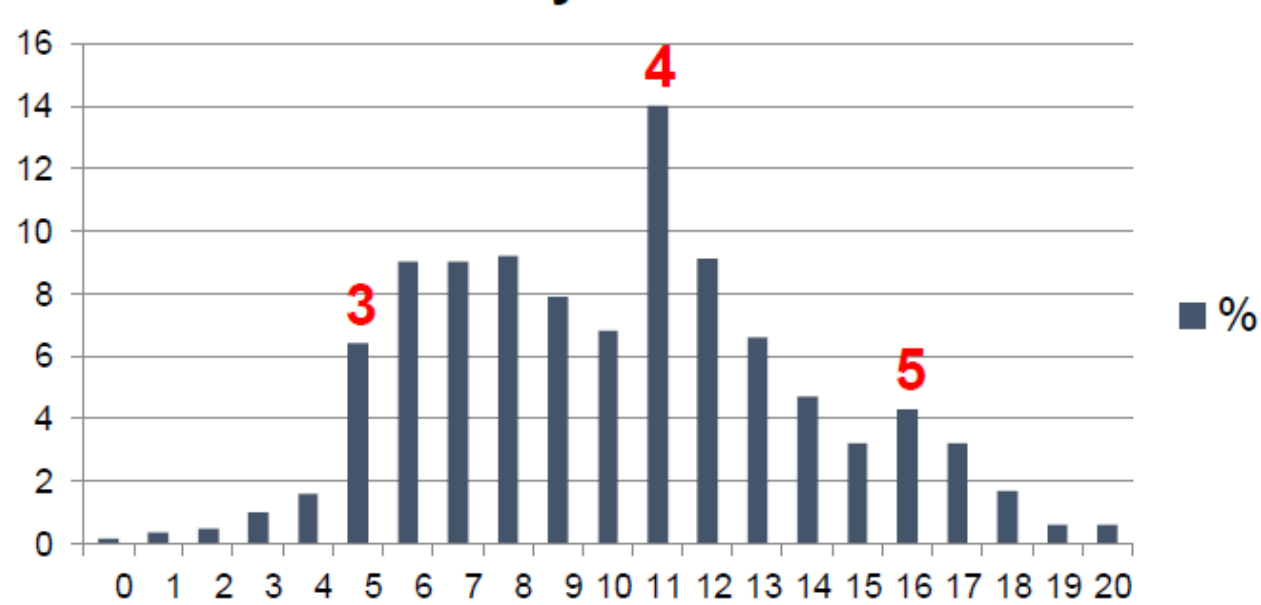
Базовый уровень (99,3 %)

Углубленный уровень (0,7 %)

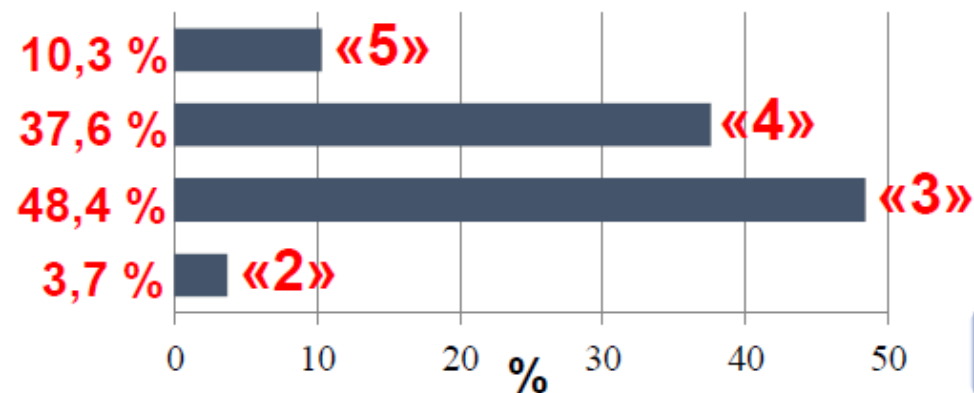
449 244 участников



3096 участников



Распределение оценок



Оценка степени достоверности результатов

7 класс, базовый уровень

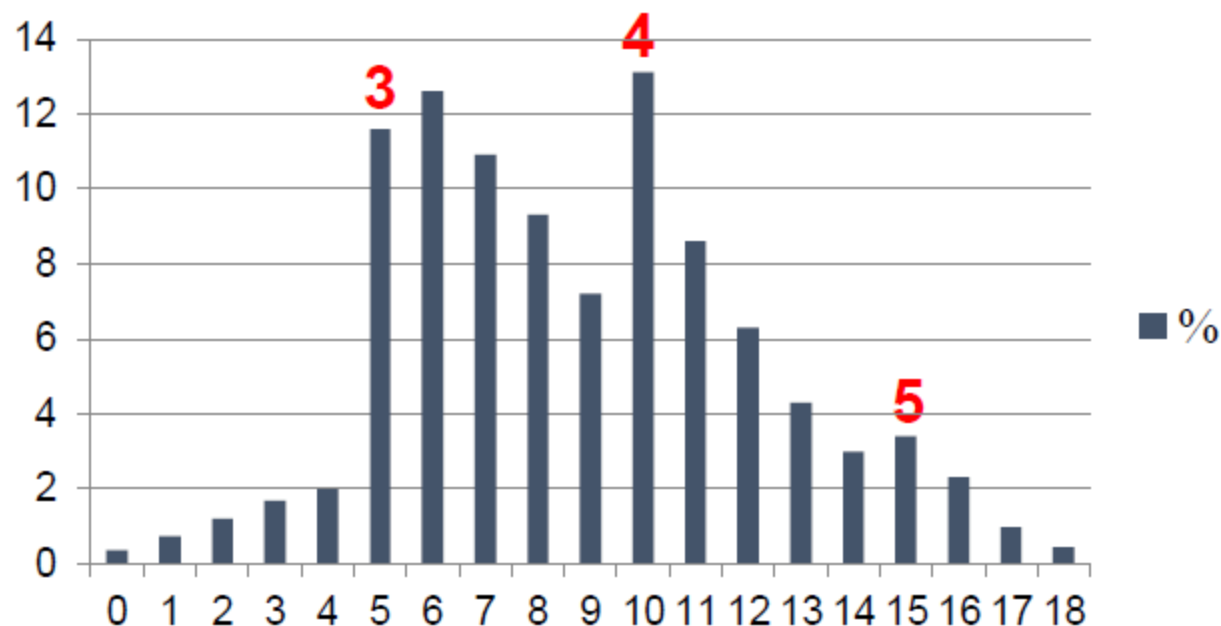


Распределение баллов (8 класс)

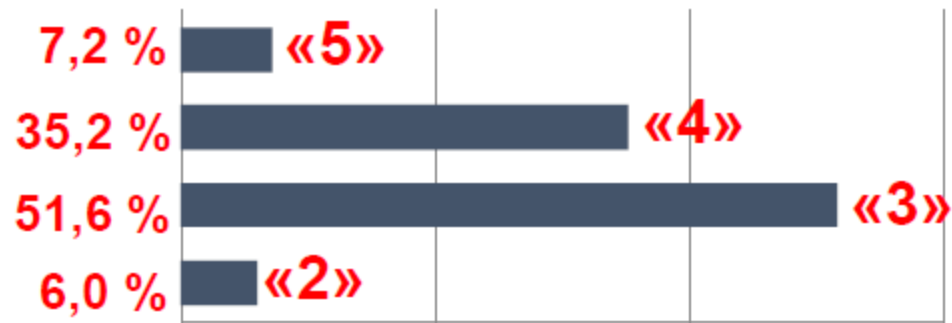
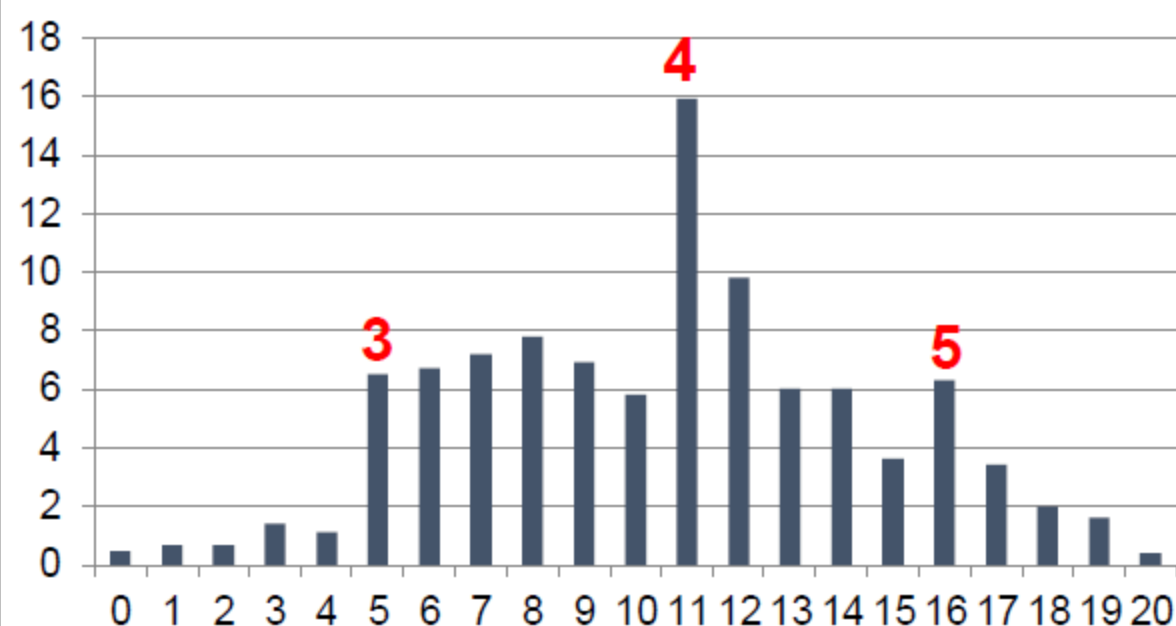
Базовый уровень (99,2 %)

Углубленный уровень (0,8 %)

339 755 участников



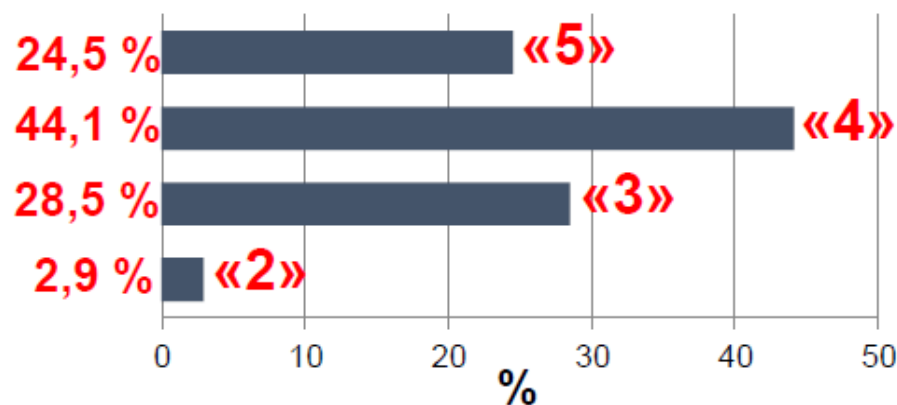
2706 участников



Распределение оценок



Распределение баллов (10 класс)



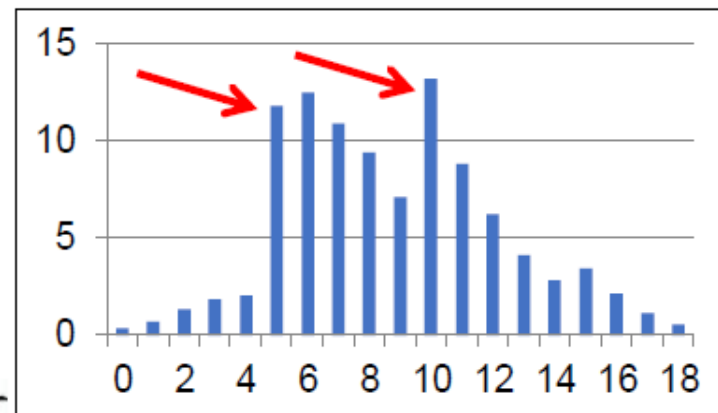
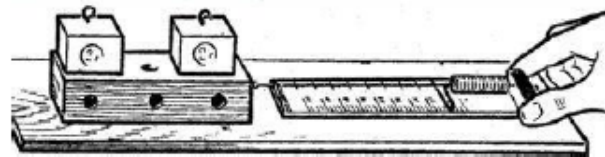
Распределение
оценок

Выводы

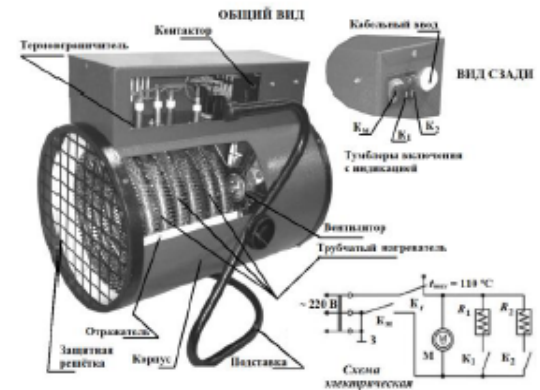
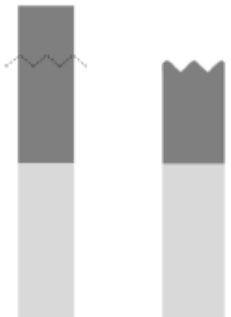
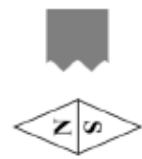
1. ВПР для учителей и для школ – это инструмент диагностики образовательных дефицитов обучающихся. Настоящий мастер своего дела не должен портить полезный инструмент!

2. Наибольшие затруднения вызывают задания:

- с таблицами и графиками;
- требующие написания развернутого решения;
- качественные;
- псевдо (экспериментальные);
- требующие анализа информации.



Ускорение свободного падения g на различных небесных телах	
Небесное тело	Ускорение свободного падения, Н/кг
Солнце	274,0
Меркурий	3,7
Венера	8,9
Земля	9,8
Луна	1,62
Марс	3,7
Юпитер	25,8
Сатурн	11,3
Уран	9,0
Нептун	11,6



Изменения

Приведены в соответствие :

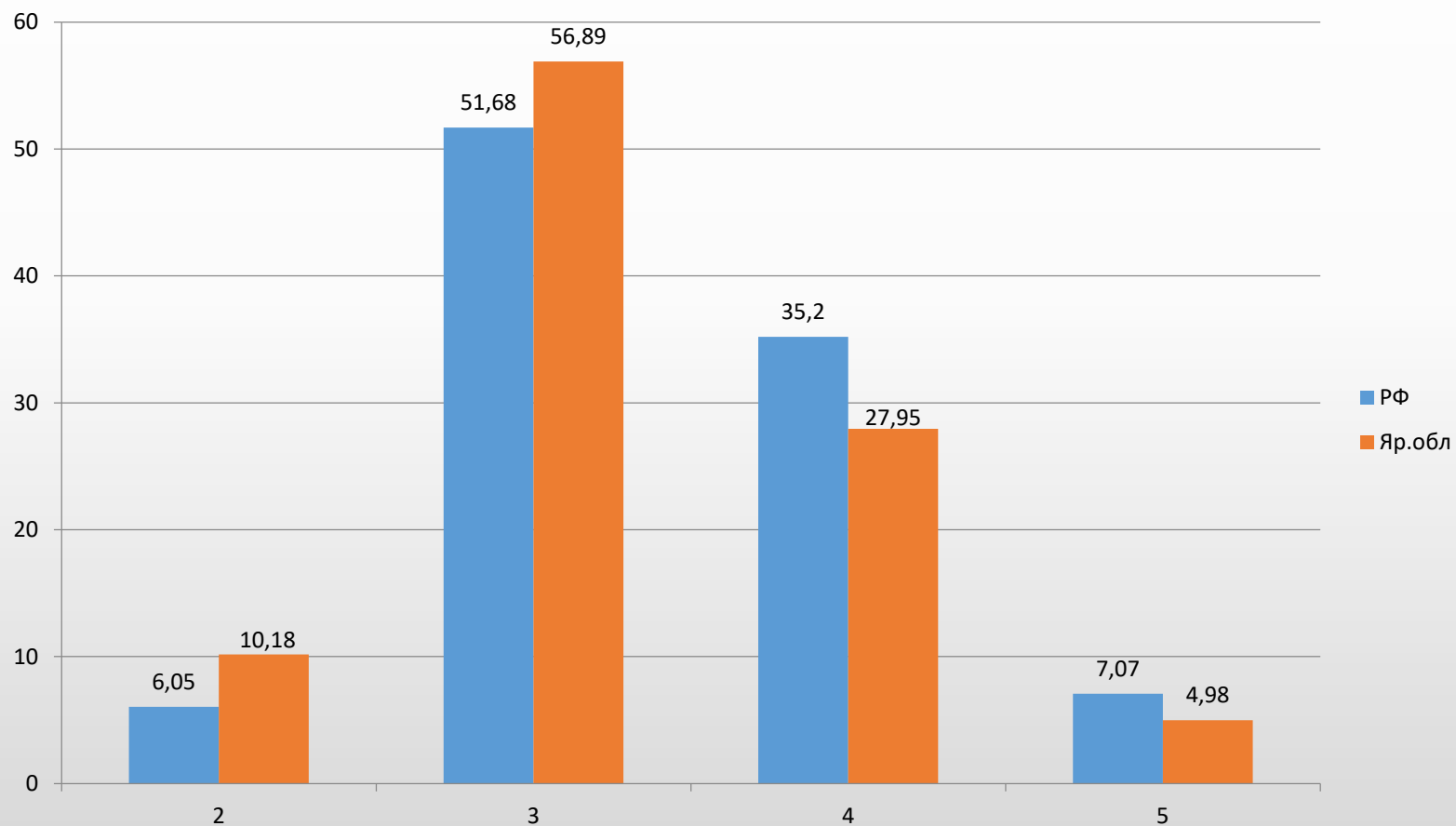
Проверяемые требования к метапредметным результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования (МП ООО)

Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования (ППР ООО)

Проверяемые элементы содержания (ПЭС)

ЗАДАНИЯ НЕ ИЗМЕНИЛИСЬ

Статистика по отметкам ВПР 7 класс



7 класс (базовый уровень)

9. Система оценивания выполнения отдельных заданий и проверочной работы в целом

Верное выполнение каждого из заданий 1, 2, 4, 6, 8, 9 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если обучающийся дал верный ответ.

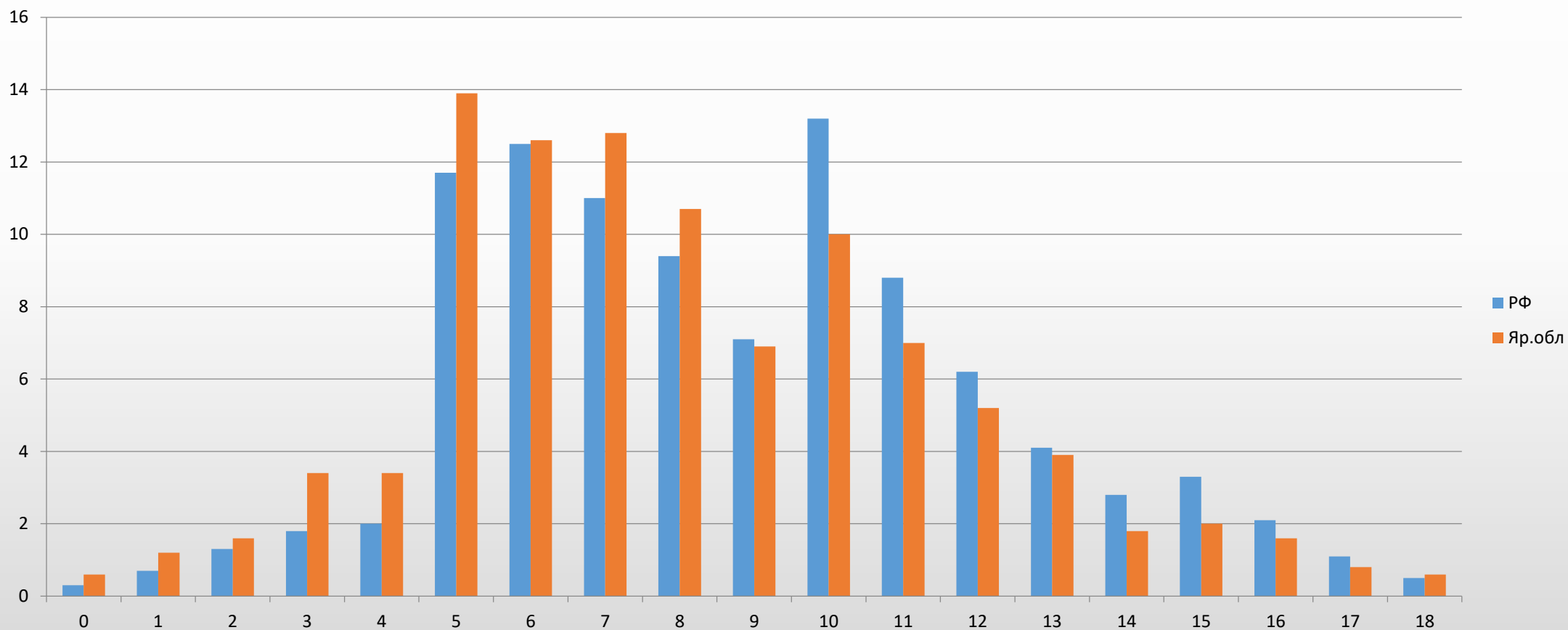
Ответ на каждое из заданий 3, 5, 7, 10 оценивается в соответствии с критериями.

Максимальный первичный балл за выполнение работы – 18.

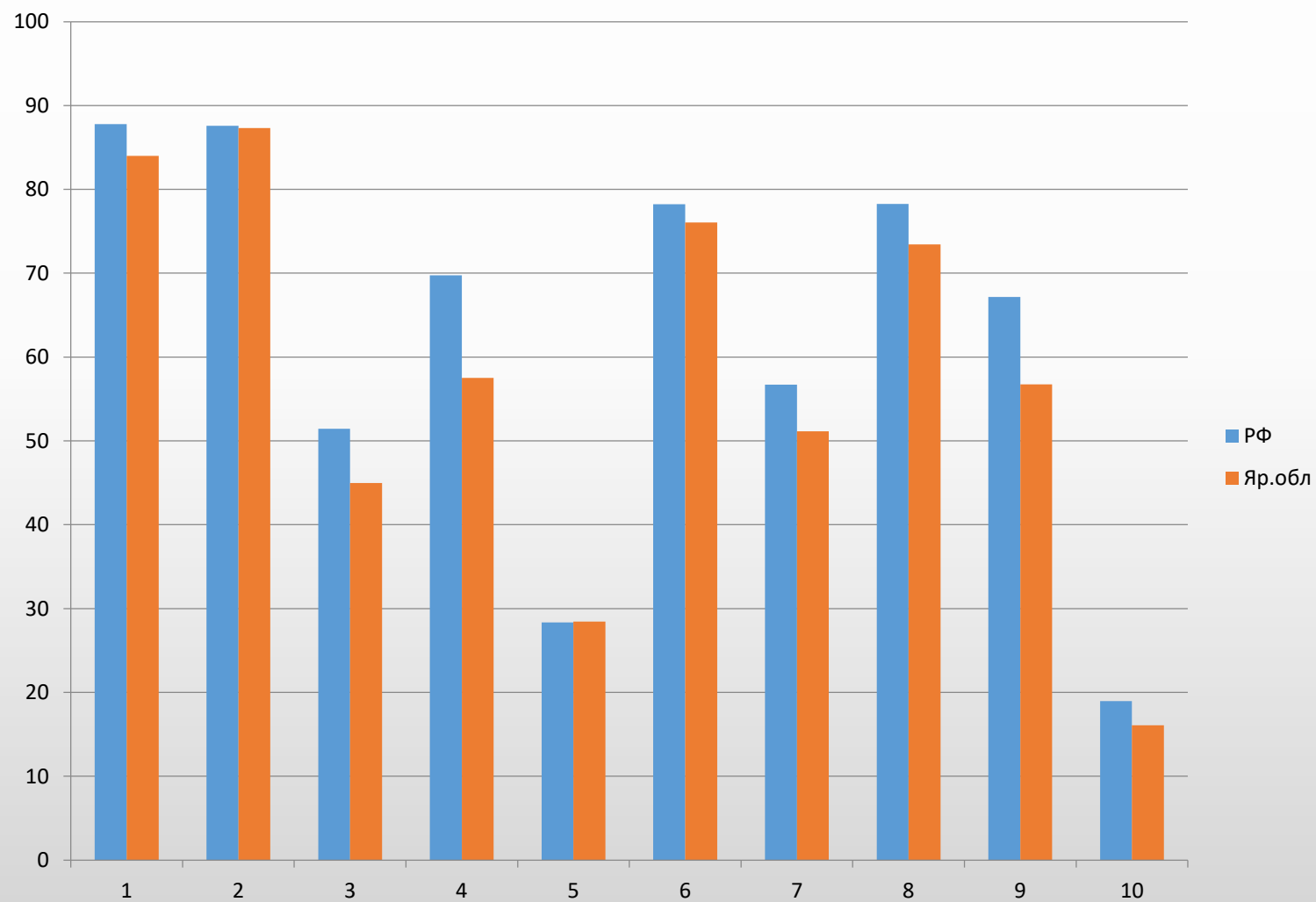
Рекомендации по переводу первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичные баллы	0–4	5–9	10–14	15–18

Первичные баллы ВПР 7 класс



Выполнение заданий ВПР 7 класс



7 класс (базовый уровень)

3	Движение и взаимодействие тел. Скорость. Расчет пути и времени движения. Плотность вещества. Сила упругости и закон Гука. Сила тяжести. Вес тела. Действие жидкости и газа на погруженное в них тело. Выталкивающая (архимедова) сила. Закон Архимеда	Использовать при выполнении учебных задач справочные материалы, делать выводы по результатам исследования	3.1; 3.2; 3.4; 3.6; 4.7; 4.8/1.4; 1.5; 1.16	Б	2
---	---	---	--	---	---

7 класс (базовый уровень)

3

При помощи таблицы определите, вблизи каких небесных тел сила тяжести отличается от силы тяжести на Земле более чем в 5 раз. Ответ кратко поясните.

Ускорение свободного падения на различных небесных телах	
Небесное тело	Ускорение свободного падения, Н/кг
Солнце	274,0
Меркурий	3,7
Венера	8,9
Земля	9,8
Луна	1,62
Марс	3,7
Юпитер	25,8
Сатурн	11,3
Уран	9,0
Нептун	11,6



Ответ: _____

Решение	
Солнце, Луна. Сила тяжести зависит от массы тела и ускорения свободного падения. На небесных телах, на которых ускорение свободного падения более чем в 5 раз отличается (в большую или меньшую сторону) от земного значения 9,8 Н/кг, сила тяжести тоже будет более чем в 5 раз отличаться от земной	
Указания к оцениванию	Баллы
Приведён полностью правильный ответ на вопрос, и дано правильное пояснение	2
В решении имеется один или несколько из следующих недостатков. Приведён только правильный ответ на вопрос без пояснения. ИЛИ Приведено правильное пояснение, но правильный ответ на вопрос дан лишь частично, либо ответ в явном виде отсутствует. И (ИЛИ) Дан правильный ответ на вопрос, но в пояснении имеется неточность	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 или 2 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

3

Известно, что солнечные лучи достигают Земли за 8 минут 20 секунд. Скорость света в вакууме 299 792 км/с. Пользуясь таблицей, определите, в каких средах свет пройдёт то же самое расстояние более чем за 20 минут. Ответ кратко поясните.

Скорость света в различных средах	
Среда	Скорость, км/с
Воздух	299 704
Лёд	228 782
Вода	225 341
Стекло	199 803
Кедровое масло	197 174
Кварц	194 613
Рубин	170 386
Алмаз	123 845

Ответ: _____

3

Группе туристов нужно было пройти за день по просёлочной дороге 30 км. Они шли без остановок, поскольку опасались, что опоздают на поезд. Один из туристов, глядя на километровые столбы у дороги и на свои часы, записывал в блокнот, какое расстояние прошла группа и сколько времени прошло с момента начала пути.

Пройденное расстояние, км	Время движения, мин.
5	60
10	110
15	170
20	240
25	290
30	360

Изучите записи и определите, можно ли по имеющимся данным рассматривать движение группы как равномерное или нет. Ответ кратко поясните.

Ответ:

На занятиях кружка по физике Филипп решил изучить, как жёсткость системы одинаковых пружин, соединённых параллельно, зависит от их количества. Для этого он подвесил на пять вертикальных параллельно соединённых пружин груз массой 100 г, а затем, убирая по одной пружине, следил за изменением удлинения оставшихся. В таблице представлена зависимость растяжения параллельно соединённых пружин от их числа.

Количество пружин	Растяжение пружины, см
5	1,2
4	1,5
3	2,0
2	3,0
1	6,0

Какой вывод о зависимости жёсткости системы параллельно соединённых одинаковых пружин от их количества можно сделать по представленным результатам исследования? Ответ поясните.

Ответ: _____

- 3 Из разных веществ, плотности которых приведены в таблице, были вырезаны одинаковые по объёму сплошные шарики. Шарики из каких веществ будут тонуть в керосине? Плотность керосина 800 кг/м^3 .

Название вещества	Плотность вещества, кг/м^3
Капрон	1130
Груша	730
Эбонит	1200
Слива	760
Ольха	680

В ответе напишите названия веществ. Ответ кратко поясните.

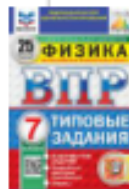
Ответ: _____

- 3 В учебнике дана следующая таблица плотностей:

Вещество	Плотность, кг/м^3
Алюминий	2700
Вода	1000
Железо	7800
Кирпич	1600
Мёд	1350
Медь	8900
Никель	8900
Олово	7300
Пробка	250
Ртуть	13 600

Какие из этих веществ будут плавать в воде? Ответ кратко обоснуйте.

Ответ: _____



- 3 Из разных веществ, плотности которых приведены в таблице, были вырезаны одинаковые по объёму сплошные шарики. Шарики из каких веществ будут плавать на поверхности растительного масла? Плотность растительного масла 900 кг/м^3 .

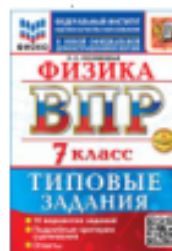
Название вещества	Плотность вещества, кг/м^3
Тик	980
Пенопласт	220
Санда	910
Картон	700
Атласное дерево	940

- 3 В справочнике физических свойств различных материалов представлена следующая таблица плотностей:

Вещество	Плотность, кг/м^3
Бензин	710
Вода (4°C)	1000
Глицерин	1260
Керосин	820
Масло оливковое	920
Молоко	1040
Диэтиловый эфир	714

Буратино был сделан из соснового полена. Плотность сосны 520 кг/м^3 .
В каких жидкостях Буратино будет плавать? Ответ кратко обоснуйте.

Ответ: _____



- 3 В справочнике физических свойств различных материалов представлена следующая таблица плотностей:

Вещество	Плотность, $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
Алюминий	2700
Дуб	700
Железо	7800
Лёд	900
Медь	8900
Никель	8900
Олово	7300
Пробка	250
Сосна	520



- 3 В справочнике физических свойств различных материалов представлена следующая таблица плотностей:

Вещество	Плотность, $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
Алюминий	2700
Дуб	700
Железо	7800
Лёд	900
Медь	8900
Никель	8900
Олово	7300
Пробка	250
Сосна	520

Из всех материалов сделали шарики одинаковой массы и опустили их в морскую воду, плотность которой $\rho_{\text{м.в}} = 1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Среди утонувших шариков укажите тот, объём которого наименьший. Ответ кратко обоснуйте.

Ответ: _____

Утонут шарики из алюминия, железа, меди, никеля и олова, так как их плотности больше плотности морской воды. Массы у всех шариков одинаковые, следовательно, разные размеры, так как $V = \frac{m}{\rho}$. Наименьшим объёмом обладают шарики из меди и никеля, так как их плотность наибольшая (и одинаковая).

Из всех материалов сделали шарики одинаковой массы и опустили их в одинаковые ёмкости, наполненные одинаковым объёмом морской воды плотность которой $\rho_{\text{м.в}} = 1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Среди утонувших шариков укажите тот, при опускании которого подъём уровня воды будет наибольшим. Ответ кратко обоснуйте.

Ответ: _____

Утонут шарики из алюминия, железа, меди, никеля и олова, так как их плотности больше плотности морской воды. Массы у всех шариков одинаковые, следовательно, разные размеры, так как $V = \frac{m}{\rho}$. Наибольшим объёмом обладает шарик из алюминия, так как его плотность наименьшая. Следовательно, наибольшим будет подъём уровня воды при опускании в ёмкость шарика из алюминия.

В справочнике физических свойств различных материалов представлена следующая таблица плотностей:



Вещество	Плотность, $\text{кг}/\text{м}^3$
Алюминий	2700
Дуб	700
Железо	7800
Лёд	900
Медь	8900
Никель	8900
Олово	7300
Пробка	250
Сосна	520

Из всех материалов сделали шарики одинакового размера и опустили их в воду, плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$. Среди утонувших шариков укажите тот, масса которого наименьшая. Ответ кратко обоснуйте.

Плавает
или
тонет?

$$F_A = F_{\text{тяж}} - \text{условие плавания}$$

$$F_A < F_T - \text{тонет}$$

$$\rho_{\text{ж}} g V < \rho_T g V \Rightarrow \rho_{\text{ж}} < \rho_T$$

$$m_T = \rho_T V \Rightarrow V = \frac{m_T}{\rho_T}$$

3

В справочнике физических свойств различных материалов представлена следующая таблица плотностей:

Вещество	Плотность, $\text{кг}/\text{м}^3$
Алюминий	2700
Дуб	700
Железо	7800
Лёд	900
Медь	8900
Никель	8900
Олово	7300
Пробка	250
Сосна	520

Из всех материалов сделали шарики одинакового размера и опустили их в воду, плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$. Среди плавающих шариков укажите тот, который глубже всех погрузился в воду. Ответ кратко обоснуйте.

Ответ: _____

Плавание на поверхности жидкости

$$F_A = F_{\text{тяж}} - \text{условие плавания}$$

$$\rho_{\text{ж}} g V_{\text{погр.}} = \rho_T g V_T$$

$$\frac{V_{\text{погр.}}}{V_T} = \frac{\rho_T}{\rho_{\text{ж}}}$$

От чего зависит глубина погружения при плавании на поверхности жидкости?

- 3 В таблице представлены коэффициенты трения скольжения для наиболее распространённых материалов.

Комбинация материалов		Коэффициент трения μ
Дерево	Чистое сухое дерево	0,25–0,5
Дерево	Влажное дерево	0,2
Дерево	Чистый сухой металл	0,2–0,6
Дерево	Влажные металлы	0,2
Дерево	Бетон	0,62
Дерево	Кирпич	0,6

Если к деревянному бруску массой $m = 1,5$ кг, находящемуся на горизонтальной поверхности, приложить горизонтально направленную силу $F = 6$ Н, то брусок начинает двигаться. Из каких материалов может быть сделана поверхность? Ответ кратко обоснуйте. В данном случае $F_{\text{тр. скольжения}} = \mu mg$. Ускорение свободного падения $g = 9,8$ Н/кг.

Ответ: _____

Сила трения – сила нормального давления – коэффициент трения скольжения – анализ данных в таблице – выбор материалов

Так как брусок начал двигаться, то $F > F_{\text{тр. скольжения}} = \mu mg$. Значит, $F > \mu mg$, откуда $\mu < \frac{F}{mg} = \frac{6}{1,5 \cdot 9,8} \approx 0,4$. Следовательно, поверхность может быть сделана из чистого сухого или

влажного дерева, чистого сухого или влажного металла.

- В таблице представлены коэффициенты трения скольжения для наиболее распространённых материалов.

Комбинация материалов		Коэффициент трения μ
Дерево	Чистое сухое дерево	0,25–0,5
Дерево	Влажное дерево	0,2
Дерево	Чистый сухой металл	0,2–0,6
Дерево	Влажные металлы	0,2
Дерево	Бетон	0,62
Дерево	Кирпич	0,6

Если к деревянному бруску массой $m = 2,5$ кг, находящемуся на горизонтальной поверхности, приложить горизонтально направленную силу $F = 13$ Н, то брусок останется неподвижен. Из каких материалов может быть сделана поверхность? Ответ кратко обоснуйте. В данном случае $F_{\text{тр. скольжения}} = \mu mg$. Ускорение свободного падения $g = 9,8$ Н/кг.

7 класс (базовый уровень)

5	Движение и взаимодействие тел. Давление твердых тел жидкостей и газов. Работа, мощность, энергия	Решать расчетные задачи в одно-два действия, используя физические законы (закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда, условие равновесия тела) и формулы, связывающие физические величины (путь, скорость, средняя масса тела, плотность вещества, сила, давление); на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения; проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины	3.1; 3.2; 3.4; 3.6; 3.7; 3.9; 4.4; 4.6–4.8; 5.3; 5.4; 5.5/1.3; 1.4; 1.5; 1.7; 1.16	П	4
---	---	--	---	---	---

7 класс (базовый уровень)

5

Удивительная привязанность голубей к месту гнездования ещё в древности натолкнула людей на мысль, что можно использовать голубей для передачи почты. И даже во время Великой Отечественной войны, несмотря на существование технических средств связи, голуби с успехом использовались для передачи донесений (голубеграмм).

Пусть голубь с донесением пролетел 30 км со скоростью 20 м/с, затем он в течение некоторого времени переждал сильную грозу с дождём, а оставшиеся 30 км он летел со скоростью 10 м/с.

- 1) Определите время, затраченное голубем на первую половину пути.
- 2) Вычислите, сколько времени голубь летел после окончания грозы.
- 3) Сколько времени голубь переживал грозу, если средняя скорость голубя на всём пути составила 8 м/с?

Решение:	
----------	--

Решение

1) Время, затраченное голубем на первую часть пути, $t_1 = \frac{S_1}{v_1} = 1500$ с.

2) После окончания грозы голубь летел в течение времени $t_2 = \frac{S_2}{v_2} = 3000$ с.

3) Чтобы найти среднюю скорость голубя на всём пути, разделим весь путь на всё время:

$$v_{\text{ср}} = \frac{S_1 + S_2}{t_1 + t_0 + t_2}, \text{ где } t_0 - \text{время отдыха голубя.}$$

Отсюда: $t_0 = \frac{S_1 + S_2}{v_{\text{ср}}} - t_1 - t_2 = 3000$ с = 50 мин.

Допускается другая формулировка рассуждений и выражение ответов в других единицах измерений.

Ответ: 1) 1500 с; 2) 3000 с; 3) 3000 с

№ вопроса	Указания к оцениванию	Баллы
1	Приведены правильные рассуждения, необходимые для ответа на первый вопрос задачи (правильно записаны физические законы и формулы (в данном случае: <i>связь скорости времени и пройденного пути</i>); проведены нужные математические преобразования), и получен верный численный ответ	1
2	Приведены правильные рассуждения, необходимые для ответа на второй вопрос задачи (правильно записаны физические законы и формулы (в данном случае: <i>связь скорости времени и пройденного пути</i>); проведены нужные математические преобразования), и получен верный численный ответ	1
3	Приведены правильные рассуждения, необходимые для ответа на третий вопрос задачи (правильно записаны физические законы и формулы (в данном случае: <i>связь скорости времени и пройденного пути, формула для средней скорости</i>); проведены нужные математические преобразования)	1
	Получен верный численный ответ на третий вопрос задачи	1
Максимальный балл		4

5

Очень сложно путешествовать по тайге в зимнюю пору, когда выпало много снега. Охотник сначала четверть пути прошёл за $\frac{1}{3}$ всего времени движения, далее одну шестую часть пути он преодолел за $\frac{1}{5}$ всего времени. Последний участок пути был пройден охотником со средней скоростью $1,2 \text{ м/с}$.

1) Какую часть всего пути охотник шёл со скоростью $1,2 \text{ м/с}$? Ответ дайте в виде несократимой дроби.

2) Какую часть всего времени охотник шёл со скоростью $1,2 \text{ м/с}$? Ответ дайте в виде несократимой дроби.

3) Найдите среднюю скорость охотника на всём пути.

Ответы на вопросы обоснуйте соответствующими рассуждениями или решением задачи.

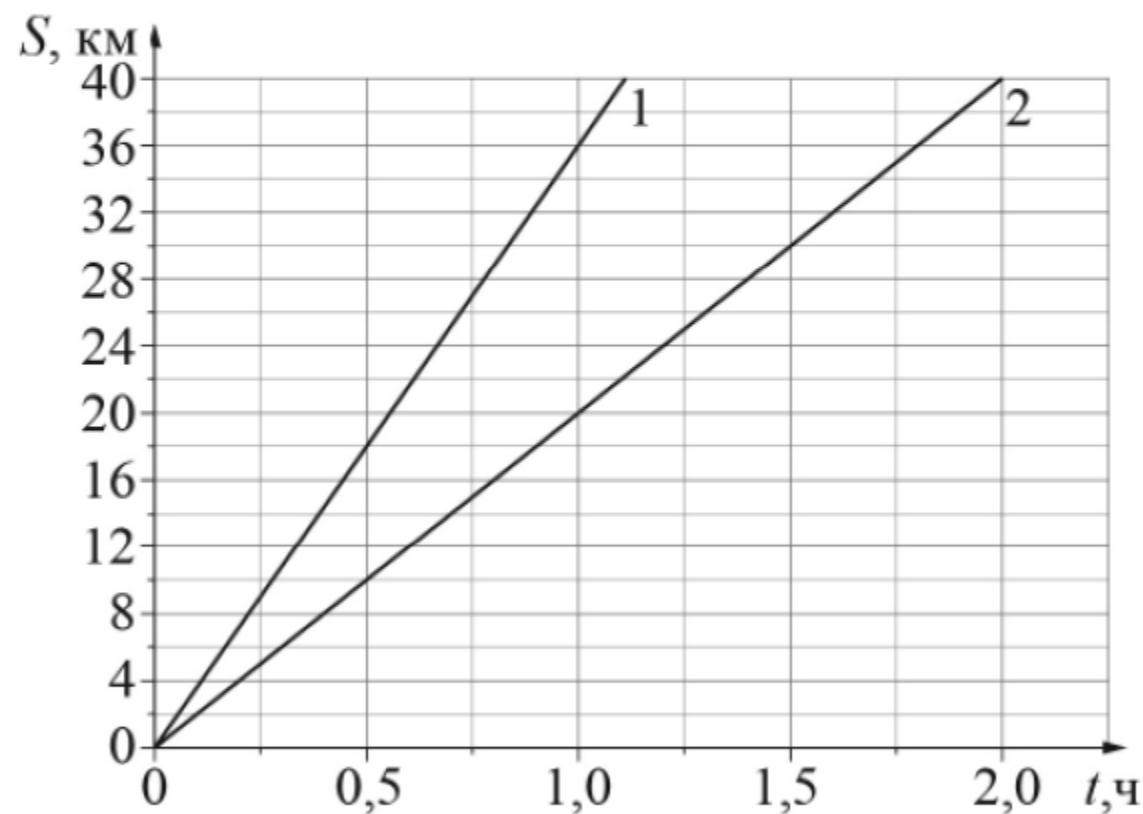
Решение:	
----------	--

5

На рисунке изображены графики зависимости пути, пройденного грузовым теплоходом вдоль берега, от времени при движении по течению реки и против её течения.

- 1) Определите скорость теплохода при движении по течению реки.
- 2) Определите скорость теплохода при движении против течения реки.
- 3) Какой путь сможет пройти этот теплоход за 30 мин при движении по озеру?

Ответы на вопросы обоснуйте соответствующими рассуждениями или решением задачи.



Решение:

7 класс (базовый уровень)

7	Естественно-научный метод познания: наблюдение, постановка научного вопроса, выдвижение гипотез, эксперимент по проверке гипотез, объяснение наблюдаемого явления. Описание физических явлений с помощью моделей. Первоначальные сведения о строении вещества. Движение и взаимодействие тел. Давление твердых тел, жидкостей и газов. Простые механизмы. Золотое правило механики	Распознавать механические явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: равномерное и неравномерное движение, инерция, взаимодействие тел, передача давления твердыми телами, жидкостями и газами, атмосферное давление, плавание тел; анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения	1.3; 1.4; 2.1–2.5; 3.3–3.8; 4.1–4.8; 5.3–5.5; 5.10; 5.11/ 1.1–1.5; 1.19; 1.13; 1.16	Б	2
---	--	--	---	---	---

7 класс (базовый уровень)

7

Если бросить в воду кристаллик марганцовки, то через некоторое время вокруг него образуется неподвижное фиолетовое «облачко», размер которого будет медленно увеличиваться. Назовите физическое явление, благодаря которому размер окрашенной области воды вокруг кристалла увеличивается. В чём состоит это явление?

Решение

Диффузия. Это процесс взаимного проникновения молекул (атомов) одного вещества между молекулами (атомами) другого вещества вследствие хаотического теплового движения

Указания к оцениванию

Баллы

Приведён полностью правильный ответ на оба вопроса

2

Приведён полностью правильный ответ на один вопрос, а в ответе на другой вопрос допущена ошибка

1

Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 или 2 балла

0

Максимальный балл

2

7

Если в цилиндрический сосуд сначала налить подкрашенную воду, а сверху очень аккуратно налить неподкрашенную, то вначале можно увидеть чёткую границу между слоями воды. Однако через некоторое время граница будет размываться, и верхний слой будет постепенно окрашиваться. За счёт какого явления это происходит? В чём оно состоит?

Ответ: _____

7

Зимой после стирки бельё повесили на открытом балконе в морозную погоду. Через некоторое время бельё высохло. Как в процессе высыхания белья изменяется среднее расстояние между молекулами воды? Как изменяется при этом их внутреннее строение?



Ответ: _____

7

Для того чтобы экстренно затормозить, велосипедист начинает давить на педали в сторону, противоположную направлению их вращения при нормальной езде. При этом колёса «заклиниваются», перестают вращаться, начинают скользить по дороге, и велосипед быстро останавливается. Действие какой силы приводит к остановке велосипеда? В каком случае эта сила больше: на льду или на асфальте?



Ответ: _____

7 класс (базовый уровень)

10	Измерение физических величин. Физические приборы. Погрешность измерений. Движение и взаимодействие тел	Анализировать отдельные этапы проведения исследований и интерпретировать результаты наблюдений и опытов; решать задачи, используя физические законы (закон сохранения энергии, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда) и формулы, связывающие физические величины (путь, скорость, масса тела, плотность вещества, сила, давление, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД простого механизма, сила трения скольжения, коэффициент трения); на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения; проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины	1.2; 1.5; 2.6; 3.1; 3.2; 3.4; 3.6; 3.7; 3.10; 3.12/ 1.1, 1.4– 1.7, 1.9– 1.13, 1.16	П	4
----	--	--	--	---	---

7 класс (базовый уровень)

10

Школьника попросили определить массу одной монетки и выдали для этого 25 одинаковых монет, рычажные весы и набор гирек. Оказалось, что самая лёгкая гирька в наборе имела массу 10 г, а монета была ещё легче. Школьник провёл несколько опытов и выяснил, что если на одну чашу весов положить две монеты, то они перевешивают гирю массой 10 г, но легче, чем гиря массой 20 г. Если положить на чашу весов 15 монет, то они легче, чем гири массой 120 г, но тяжелее, чем гири массой 110 г. А если положить 25 монет, то они тяжелее 180 г, но легче 190 г.

1) Определите границы величины массы одной монеты по результатам каждого из трёх экспериментов. Ответ округлите до десятых.

2) Оцените, в каком из экспериментов точность определения массы одной монеты будет выше.

3) Пользуясь результатами того из трёх измерений, которое позволяет определить массу монетки с наибольшей точностью, найдите объём одной монетки и оцените его погрешность. Считайте, что плотность монетки равна $6,8 \text{ г/см}^3$ точно. Ответ округлите до сотых.

Напишите полное решение этой задачи.

[illegible]

Решение

1) Из первого измерения следует, что $10 \text{ г} < 2m < 20 \text{ г}$, то есть $\frac{10}{2} \text{ г} < m < \frac{20}{2} \text{ г}$. Отсюда:
 $5 \text{ г} < m < 10 \text{ г}$, $m = (7,5 \pm 2,5) \text{ г}$.

Из второго измерения следует, что $110 \text{ г} < 15m < 120 \text{ г}$, то есть $\frac{110}{15} \text{ г} < m < \frac{120}{15} \text{ г}$. Отсюда:
 $7,33 \text{ г} < m < 8 \text{ г}$, $m = (7,7 \pm 0,3) \text{ г}$.

Из третьего измерения следует, что $180 \text{ г} < 25m < 190 \text{ г}$, то есть $\frac{180}{25} \text{ г} < m < \frac{190}{25} \text{ г}$. Отсюда:
 $7,2 \text{ г} < m < 7,6 \text{ г}$, $m = (7,4 \pm 0,2) \text{ г}$.

2) Для повышения точности эксперимента нужно взвешивать как можно большее количество монет, то есть в третьем опыте точность будет выше.

3) Пользуясь результатами третьего опыта, найдём объём монетки и его погрешность:

$$V = \frac{m}{\rho} = 1,09 \text{ см}^3, \quad \Delta V = \frac{\Delta m}{\rho} = 0,03 \text{ см}^3.$$

$$V = (1,09 \pm 0,03) \text{ см}^3.$$

Допускается другая формулировка рассуждений.

Ответ: 1) $m = (7,5 \pm 2,5) \text{ г}$; $m = (7,7 \pm 0,3) \text{ г}$; $m = (7,4 \pm 0,2) \text{ г}$ (допускается запись ответа в форме неравенства).

2) в третьем опыте;

$$3) V = (1,09 \pm 0,03) \text{ см}^3$$

№ вопроса	Указания к оцениванию	Баллы
1	Верно определены границы возможных значений массы одной монетки во всех трёх экспериментах. Допускается запись ответов в форме неравенств	1
2	Указан номер эксперимента, в котором точность определения массы монетки наиболее высокая	1
3	Правильно вычислен объём монетки с отличием не более 3 % от авторского значения	1
	Правильно определена погрешность вычисления объёма монетки с отличием от не более 10 % от авторского значения	1
Максимальный балл		4

10

Ученик измерил объём шарообразного алюминиевого тела $V = 100 \text{ см}^3$ и его массу $m = 265 \text{ г}$. Плотность алюминия считайте равной $\rho_{\text{ал}} = 2,700 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$.

1. Рассчитайте среднюю плотность тела ρ .

2. Рассчитайте абсолютную погрешность $\Delta\rho$ средней плотности, если считать, что массу ученик измерил с абсолютной погрешностью 1 г, а объём – с абсолютной погрешностью 1 см³. Кратко поясните вычисления.

3. Можно ли утверждать, что в теле есть полость? Свой ответ обоснуйте.

[illegible]

Решение

1) Рассчитаем среднюю плотность тела:

$$\rho = \frac{m}{V} = 2,65 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}.$$

2) Для оценки погрешности можно, например, воспользоваться методом границ. Рассчитаем максимально возможное и минимально возможное значения средней плотности:

$$\rho_{\max} = \frac{266 \text{ г}}{99 \text{ см}^3} = 2,687 \frac{\text{г}}{\text{см}^3};$$

$$\rho_{\min} = \frac{264 \text{ г}}{101 \text{ см}^3} = 2,614 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}.$$

Тогда абсолютная погрешность может быть рассчитана как:

$$\Delta\rho = \frac{\rho_{\max} - \rho_{\min}}{2} = 0,037 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}.$$

Допускаются другие способы расчёта абсолютной погрешности.

3) Видно, что максимально возможное значение средней плотности меньше плотности алюминия. Значит, в теле есть полость.

Ответ: 1) $\rho = 2,65 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$; 2) $\Delta\rho = 0,037 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$; 3) Да

№ вопроса	Указания к оцениванию	Баллы
1	Верно рассчитана максимальная средняя плотность. Допустимая ошибка округления не более чем 3 %	1
2	Правильно описан способ определения погрешности	1
	Получено значение абсолютной погрешности с отличием не более 10 % от авторского значения	1
3	Сделан верный обоснованный вывод на основе полученных данных	1
<i>Максимальный балл</i>		<i>4</i>

10

Водитель едет по дороге с постоянной скоростью. Он заметил, что за время $t = 5$ мин проехал $s = 5$ км.

1. Рассчитайте скорость v автомобиля.

2. Рассчитайте абсолютную погрешность Δv скорости автомобиля, если считать, что время водитель засёк точно, а абсолютная погрешность измерения расстояния составила 0,5 км. Кратко поясните вычисления.

3. На этой трассе установлено ограничение скорости в 70 км/ч. Можно ли утверждать, что водитель не превышал предела разрешённой скорости? Свой ответ обоснуйте.

Решение:	
----------	--

Решение

1) Рассчитаем среднюю скорость тела:

$$v = \frac{s}{t} = 60 \frac{\text{км}}{\text{ч}}.$$

2) Для оценки погрешности можно, например, воспользоваться методом границ. Рассчитаем максимально возможное и минимально возможное значения скорости движения:

$$v_{\max} = \frac{5,5 \text{ км}}{\left(\frac{5}{60}\right) \text{ ч}} = 66 \frac{\text{км}}{\text{ч}};$$

$$v_{\min} = \frac{4,5 \text{ км}}{\left(\frac{5}{60}\right) \text{ ч}} = 54 \frac{\text{км}}{\text{ч}}.$$

Тогда абсолютная погрешность может быть рассчитана как:

$$\Delta v = \frac{v_{\max} - v_{\min}}{2} = 6 \frac{\text{км}}{\text{ч}}.$$

Допускаются другие способы расчёта абсолютной погрешности.

3) Видно, что максимально возможное значение скорости не превышает предела разрешённой скорости. Значит, водитель не нарушал правила.

Ответ: 1) $v = 60 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$; 2) $\Delta v = 6 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$; 3) Да

№ вопроса	Указания к оцениванию	Баллы
1	Верно рассчитана скорость автомобиля. Допустимая ошибка округления не более чем 3 %	1
2	Правильно описан способ определения погрешности	1
	Получено значение абсолютной погрешности с отличием не более 10 % от авторского значения	1
3	Сделан верный обоснованный вывод на основе полученных данных	1
<i>Максимальный балл</i>		<i>4</i>

10

Ученик измеряет коэффициент жёсткости пружины. Удлинение пружины составляет $x = 20$ мм при приложенной силе $F = 22$ Н.

1. Рассчитайте коэффициент жёсткости пружины k .
2. Рассчитайте абсолютную погрешность Δk коэффициента жёсткости пружины, если абсолютная погрешность измерения расстояния составляет 1 мм, а абсолютная погрешность измерения силы – 1 Н. Кратко поясните вычисления.
3. Можно ли с учётом погрешностей величин считать, что жёсткость пружины не больше 1150 Н/м? Свой ответ обоснуйте.

Решение:	
----------	--

Решение

1) Рассчитаем коэффициент жёсткости пружины:

$$k = \frac{F}{x} = 1100 \text{ Н/м.}$$

2) Для оценки погрешности можно, например, воспользоваться методом границ. Рассчитаем максимально возможное и минимально возможное значения коэффициента жёсткости:

$$k_{max} = \frac{23 \text{ Н}}{0,019 \text{ м}} = 1211 \text{ Н/м;}$$

$$k_{min} = \frac{21 \text{ Н}}{0,021 \text{ м}} = 1000 \text{ Н/м.}$$

Тогда абсолютная погрешность может быть рассчитана как:

$$\Delta k = \frac{k_{max} - k_{min}}{2} = 106 \text{ Н/м.}$$

Допускаются другие способы расчёта абсолютной погрешности.

3) Видно, что максимально возможное значение жёсткости больше 1150 Н/м. Значит, нельзя утверждать, что жёсткость пружины меньше указанной в условии.

Ответ: 1) $k = 1100 \text{ Н/м}$; 2) $\Delta k = 106 \text{ Н/м}$; 3) Нет

№ вопроса	Указания к оцениванию	Баллы
1	Верно рассчитан коэффициент жёсткости. Допустимая ошибка округления не более чем 3 %	1
2	Правильно описан способ определения погрешности	1
	Получено значение абсолютной погрешности с отличием не более 10 % от авторского значения	1
3	Сделан верный обоснованный вывод на основе полученных данных	1
<i>Максимальный балл</i>		<i>4</i>

10

В мензурку налили воду массой $m_{\text{в}} = 100$ г и глицерин массой $m_{\text{г}} = 250$ г. Плотность воды считайте равной $\rho_{\text{в}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, а плотность глицерина – $\rho_{\text{г}} = 1250 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

1. Рассчитайте суммарный объём смешиваемых компонентов.
2. Рассчитайте абсолютную погрешность суммарного объёма смешиваемых компонентов, если считать, что массы компонентов имеют абсолютную погрешность в 1 г. Кратко поясните вычисления.
3. Объём смеси получился равным $V_c = 297$ мл. Можно ли с учётом погрешности говорить о том, что суммарный объём смешиваемых компонентов больше объёма смеси? Свой ответ обоснуйте.

Решение:	
----------	--

Решение

1) Рассчитаем суммарный объём компонентов смеси:

$$V = \frac{m_{\text{в}}}{\rho_{\text{в}}} + \frac{m_{\text{г}}}{\rho_{\text{г}}} = 300 \text{ мл.}$$

2) Для оценки погрешности можно, например, воспользоваться методом границ. Рассчитаем максимально возможное и минимально возможное значения суммарного объёма:

$$V_{\text{max}} = \frac{101 \text{ г}}{1 \text{ г/мл}} + \frac{251 \text{ г}}{1,25 \text{ г/мл}} = 301,8 \text{ мл;}$$

$$V_{\text{min}} = \frac{99 \text{ г}}{1 \text{ г/мл}} + \frac{249 \text{ г}}{1,25 \text{ г/мл}} = 298,2 \text{ мл.}$$

Тогда абсолютная погрешность может быть рассчитана как:

$$\Delta V = \frac{V_{\text{max}} - V_{\text{min}}}{2} = 1,8 \text{ мл.}$$

Допускаются другие способы расчёта абсолютной погрешности.

3) Видно, что минимально возможное значение суммарного объёма больше объёма смеси. Значит, можно утверждать, что суммарный объём смешиваемых компонентов больше объёма смеси.

Ответ: 1) $V = 300 \text{ мл}$; 2) $\Delta V = 1,8 \text{ мл}$; 3) Да

№ вопроса	Указания к оцениванию	Баллы
1	Верно рассчитан суммарный объём исходных компонентов. Допустимая ошибка округления не более чем 3 %	1
2	Правильно описан способ определения погрешности	1
	Получено значение абсолютной погрешности с отличием не более 10 % от авторского значения	1
3	Сделан верный обоснованный вывод на основе полученных данных	1
<i>Максимальный балл</i>		<i>4</i>

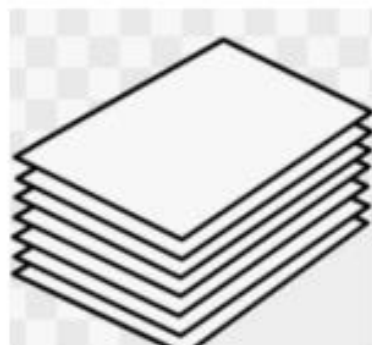
Рабочий на заводе заметил, что в прошлые годы выпускаемые покровные стёкла отличались по толщине от тех, которые выпускаются теперь. Он провёл несколько опытов, складывая стёкла в стопку, и выяснил, что стопка из 6 старых стёкол выше стопки из 2, но ниже стопки из 3 новых стёкол; стопка из 11 старых стёкол выше стопки из 4, но ниже стопки из 5 новых стёкол; стопка из 21 старого стекла выше стопки из 8, но ниже стопки из 9 новых стёкол.

1) Определите границы отношения толщины старого стекла к толщине нового по результатам каждого из трёх экспериментов. Ответ при необходимости округлите до сотых долей.

2) Оцените, в каком из экспериментов точность определения отношения толщин будет выше.

3) Пользуясь результатами того из трёх измерений, которое позволяет определить отношение толщин с наибольшей точностью, найдите толщину старого стекла и оцените её погрешность. Считайте толщину нового стекла $d_n = 0,145$ мм известной точно. Ответ округлите до тысячных долей миллиметра.

Напишите полное решение этой задачи.



d_c - толщина старых стекол

d_n - толщина новых стекол

Задания линии 10 7 класс



№ вопроса	Указания к оцениванию	Баллы
1	Верно определены границы возможных значений отношения толщин стёкол во всех трёх экспериментах. Допускается запись ответов в форме неравенств	1
2	Указан номер эксперимента, в котором точность определения отношения толщин наиболее высокая	1
3	Правильно вычислена толщина старого стекла	1
	Правильно определена погрешность вычисления толщины старого стекла	1
Максимальный балл		4

Решение

1) Из первого измерения следует, что $2d_n < 6d_c < 3d_n$, то есть $\frac{2}{6} < \frac{d_c}{d_n} < \frac{3}{6}$.

Отсюда, $0,33 < \frac{d_c}{d_n} < 0,50$, $\frac{d_c}{d_n} = (0,42 \pm 0,08)$

Из второго измерения следует, что $4d_n < 11d_c < 5d_n$, то есть $\frac{4}{11} < \frac{d_c}{d_n} < \frac{5}{11}$. Отсюда, $0,36 < \frac{d_c}{d_n} < 0,45$, $\frac{d_c}{d_n} = (0,41 \pm 0,05)$

Из третьего измерения следует, что $8d_n < 21d_c < 9d_n$, то есть $\frac{8}{21} < \frac{d_c}{d_n} < \frac{9}{21}$. Отсюда, $0,38 < \frac{d_c}{d_n} < 0,43$, $\frac{d_c}{d_n} = (0,40 \pm 0,02)$

2) Для повышения точности эксперимента нужно сравнивать как можно большее количество стёкол, то есть в третьем опыте точность будет выше.

3) Пользуясь результатами третьего опыта, найдём толщину старого стекла и его погрешность: $d_c = \frac{d_c}{d_n} d_n = 0,058$ мм,

$\Delta d = \Delta \left(\frac{d_c}{d_n} \right) d_n = 0,003$ мм. $d_c = (0,058 \pm 0,003)$ мм

Допускается другая формулировка рассуждений.

Ответ: 1) $\frac{d_c}{d_n} = (0,42 \pm 0,08)$; $\frac{d_c}{d_n} = (0,41 \pm 0,05)$; $\frac{d_c}{d_n} = (0,40 \pm 0,02)$ (допускается запись ответа в форме неравенства).

2) в третьем опыте;

3) $d_c = (0,058 \pm 0,003)$ мм

$$d_c = 0,40 \cdot 0,145 \text{ мм} = 0,058 \text{ мм}$$

Рабочий приклеивал плитку к полу и заметил, что часть площади ему приходится заполнять обрезками плитки. Он провёл несколько опытов и обнаружил, что: 50 плиток достаточно, чтобы покрыть пол в комнате площадью 3 квадратных метра, но недостаточно, чтобы покрыть пол в комнате площадью 4 квадратных метра; 80 плиток достаточно, чтобы покрыть пол в комнате площадью 5 квадратных метров, но недостаточно, чтобы покрыть пол в комнате площадью 6 квадратных метров; 140 плиток достаточно, чтобы покрыть пол в комнате площадью 9 квадратных метров, но недостаточно, чтобы покрыть пол в комнате площадью 10 квадратных метров.

1) Определите границы площади одной плитки по результатам каждого из трёх экспериментов. Ответ при необходимости округлите до тысячных долей квадратного метра.

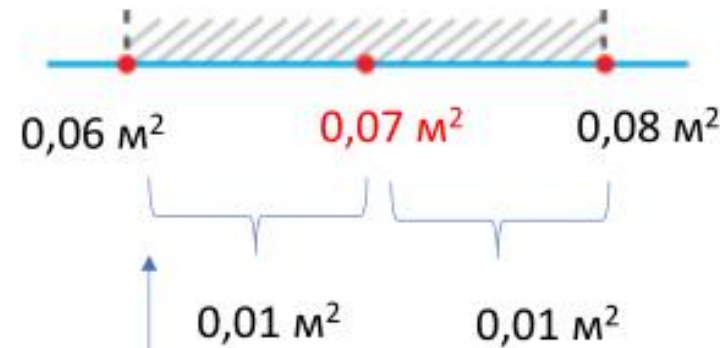
2) Оцените, в каком из экспериментов точность определения площади плитки будет выше.

3) Пользуясь результатами того из трёх измерений, которое позволяет определить площадь одной плитки с наибольшей точностью, найдите массу одной плитки и оцените её погрешность. Считайте массу одного квадратного метра полотна, из которого изготовлена плитка, $\sigma = 11 \text{ кг/м}^2$ известной точно. Ответ округлите до сотых долей килограмма.

Напишите полное решение этой задачи.



S – площадь одной плитки



Решение

1) Из первого измерения следует, что $3 \text{ м}^2 < 50S < 4 \text{ м}^2$, то есть $\frac{3}{50} \text{ м}^2 < S < \frac{4}{50} \text{ м}^2$.

Отсюда, $0,06 \text{ м}^2 < S < 0,08 \text{ м}^2$, $S = (0,07 \pm 0,01) \text{ м}^2$

Из второго измерения следует, что $5 \text{ м}^2 < 80S < 6 \text{ м}^2$, то есть $\frac{5}{80} \text{ м}^2 < S < \frac{6}{80} \text{ м}^2$.

Отсюда, $0,063 \text{ м}^2 < S < 0,075 \text{ м}^2$, $S = (0,069 \pm 0,006) \text{ м}^2$

Из третьего измерения следует, что $9 \text{ м}^2 < 140S < 10 \text{ м}^2$, то есть $\frac{9}{140} \text{ м}^2 < S < \frac{10}{140} \text{ м}^2$.

Отсюда, $0,064 \text{ м}^2 < S < 0,071 \text{ м}^2$, $S = (0,068 \pm 0,004) \text{ м}^2$

2) Для повышения точности эксперимента нужно покрывать как можно большую площадь, то есть в третьем опыте точность будет выше.

3) Пользуясь результатами третьего опыта, найдём массу плитки и её погрешность:

$m = S \sigma = 0,75 \text{ кг}$, $\Delta m = \Delta S \sigma = 0,04 \text{ кг}$

$m = (0,75 \pm 0,04) \text{ кг}$

Допускается другая формулировка рассуждений.

Ответ: 1) $S = (0,07 \pm 0,01) \text{ м}^2$; $S = (0,069 \pm 0,006) \text{ м}^2$; $S = (0,068 \pm 0,004) \text{ м}^2$ (допускается запись ответа в форме неравенства).

2) в третьем опыте;

3) $m = (0,75 \pm 0,04) \text{ кг}$

№ вопроса	Указания к оцениванию	Баллы
1	Верно определены границы возможных значений площади плитки во всех трёх экспериментах. Допускается запись ответов в форме неравенств	1
2	Указан номер эксперимента, в котором точность определения площади наиболее высокая	1
3	Правильно вычислена масса плитки	1
	Правильно определена погрешность вычисления массы плитки	1
Максимальный балл		4

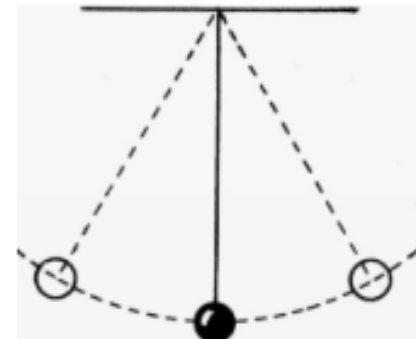
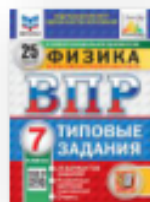
Музыкант решил измерить отношение периодов колебаний двух метрономов. Он провёл несколько опытов и обнаружил, что: за 5 колебаний первого метронома второй успел совершить 3 колебания, но не успел сделать 4 колебания; за 8 колебаний первого метронома второй успел совершить 5 колебаний, но не успел сделать 6 колебаний; за 14 колебаний первого метронома второй успел совершить 9 колебаний, но не успел сделать 10 колебаний.

1) Определите границы отношения периода колебаний первого метронома к периоду колебаний второго по результатам каждого из трёх экспериментов. Ответ при необходимости округлите до сотых долей.

2) Оцените, в каком из экспериментов точность определения отношения периодов колебаний будет выше.

3) Пользуясь результатами того из трёх измерений, которое позволяет определить отношение периодов колебаний с наибольшей точностью, найдите период колебаний первого метронома и оцените его погрешность. Считайте период колебаний второго метронома $T_2 = 1,56$ известным точно. Ответ округлите до сотых долей секунды.

Напишите полное решение этой задачи.



Решение

1) Из первого измерения следует, что $3T_2 < 5T_1 < 4T_2$, то есть $\frac{3}{5} < \frac{T_1}{T_2} < \frac{4}{5}$. Отсюда, $0,60 < \frac{T_1}{T_2} < 0,80$, $\frac{T_1}{T_2} = (0,7 \pm 0,1)$.

Из второго измерения следует, что $5T_2 < 8T_1 < 6T_2$, то есть $\frac{5}{8} < \frac{T_1}{T_2} < \frac{6}{8}$. Отсюда, $0,63 < \frac{T_1}{T_2} < 0,75$, $\frac{T_1}{T_2} = (0,69 \pm 0,06)$.

Из третьего измерения следует, что $9T_2 < 14T_1 < 10T_2$, то есть $\frac{9}{14} < \frac{T_1}{T_2} < \frac{10}{14}$. Отсюда, $0,64 < \frac{T_1}{T_2} < 0,71$, $\frac{T_1}{T_2} = (0,68 \pm 0,04)$.

2) Для повышения точности эксперимента нужно сравнивать как можно большее количество колебаний, то есть в третьем опыте точность будет выше.

3) Пользуясь результатами третьего опыта, найдём период колебаний первого метронома и его погрешность:

$$T_1 = \frac{T_1}{T_2} T_2 = 1,06 \text{ с}, \Delta T_1 = \Delta \left(\frac{T_1}{T_2} \right) T_2 = 0,06 \text{ с}.$$

$$T_1 = (1,06 \pm 0,06) \text{ с}.$$

Допускается другая формулировка рассуждений.

Ответ: 1) $\frac{T_1}{T_2} = (0,7 \pm 0,1)$; $\frac{T_1}{T_2} = (0,69 \pm 0,06)$; $\frac{T_1}{T_2} = (0,68 \pm 0,04)$ (допускается запись ответа в форме неравенства).

2) в третьем опыте;

3) $T_1 = (1,06 \pm 0,06) \text{ с}.$

№ вопроса	Указания к оцениванию	Баллы
1	Верно определены границы возможных значений отношения периодов во всех трёх экспериментах. Допускается запись ответов в форме неравенств	1
2	Указан номер эксперимента, в котором точность определения отношения периодов наиболее высокая	1
3	Правильно вычислен период колебания первого метронома	1
	Правильно определена погрешность вычисления периода колебаний первого метронома	1
Максимальный балл		4

Школьник решил определить объём банки, но под рукой у него оказалась только кастрюля объёмом точно 1 л. Он провёл несколько опытов и выяснил, что содержимого 5 банок достаточно, чтобы заполнить 1 кастрюлю, но недостаточно, чтобы полностью заполнить 2 кастрюли; содержимого 8 банок достаточно, чтобы заполнить 2 кастрюли, но недостаточно, чтобы полностью заполнить 3 кастрюли; содержимого 19 банок достаточно, чтобы заполнить 5 кастрюль, но недостаточно, чтобы полностью заполнить 6 кастрюль.

1) Определите границы объёма банки по результатам каждого из трёх экспериментов. Ответ при необходимости округлите до сотых долей литра.

2) Оцените, в каком из экспериментов точность определения объёма банки будет выше.

3) Пользуясь результатами того из трёх измерений, которое позволяет определить объём банки с наибольшей точностью, найдите массу варенья, которое в неё поместится, и оцените погрешность нахождения массы. Считайте, что плотность варенья равна $\rho = 1,15 \text{ г/см}^3$ точно. Ответ округлите до сотых долей килограмма.

Напишите полное решение этой задачи.



Решение

1) Из первого измерения следует, что $1 \text{ л} < 5V < 2 \text{ л}$, то есть $\frac{1}{5} \text{ л} < V < \frac{2}{5} \text{ л}$. Отсюда, $0,2 \text{ л} < V < 0,4 \text{ л}$, $V = (0,3 \pm 0,1) \text{ л}$.

Из второго измерения следует, что $2 \text{ л} < 8V < 3 \text{ л}$, то есть $\frac{2}{8} \text{ л} < V < \frac{3}{8} \text{ л}$. Отсюда, $0,25 \text{ л} < V < 0,38 \text{ л}$, $V = (0,31 \pm 0,06) \text{ л}$.

Из третьего измерения следует, что $5 \text{ л} < 19V < 6 \text{ л}$, то есть $\frac{5}{19} \text{ л} < V < \frac{6}{19} \text{ л}$. Отсюда, $0,26 \text{ л} < V < 0,32 \text{ л}$,

$V = (0,29 \pm 0,03) \text{ л}$.

2) Для повышения точности эксперимента нужно заполнять как можно большее количество кастрюль, то есть в третьем опыте точность будет выше.

3) Пользуясь результатами третьего опыта, найдём массу варенья, которое может поместиться в банку, и его погрешность:

$m = V\rho = 0,33 \text{ кг}$, $\Delta V = \Delta V\rho = 0,03 \text{ кг}$.

$m = (0,33 \pm 0,03) \text{ кг}$.

Допускается другая формулировка рассуждений.

Ответ: 1) $V = (0,3 \pm 0,1) \text{ л}$; $V = (0,31 \pm 0,06) \text{ л}$; $V = (0,29 \pm 0,03) \text{ л}$ (допускается запись ответа в форме неравенства).

2) в третьем опыте;

3) $m = (0,33 \pm 0,03) \text{ кг}$.

№ вопроса	Указания к оцениванию	Балл
1	Верно определены границы возможных значений объёма банки во всех трёх экспериментах. Допускается запись ответов в форме неравенств	1
2	Указан номер эксперимента, в котором точность определения объёма банки наиболее высокая	1
3	Правильно вычислена масса варенья	1
	Правильно определена погрешность вычисления массы варенья	1
Максимальный балл		4

Школьницу попросили определить диаметр одной макаронины и выдали линейку для измерения в дюймах. Школьница провела несколько опытов и выяснила, что если выложить в ряд 6 макаронин, то он превышает 1 дюйм, но меньше 2 дюймов. Если положить в ряд 9 макаронин, то он больше 2 дюймов, но меньше 3 дюймов. А если положить в ряд 12 макаронин, то он больше 3 дюймов, но меньше 4 дюймов.

- 1) Определите границы диаметра одной макаронины по результатам каждого из трёх экспериментов (в дюймах). Ответ округлите до сотых.
- 2) Оцените, в каком из экспериментов точность определения диаметра одной макаронины будет выше.
- 3) Пользуясь результатами того из трёх измерений, которое позволяет определить диаметр макаронины с наибольшей точностью, выразите диаметр одной макаронины в см и оцените её погрешность. 1 дюйм = 2,54 см. Ответ округлите до сотых.

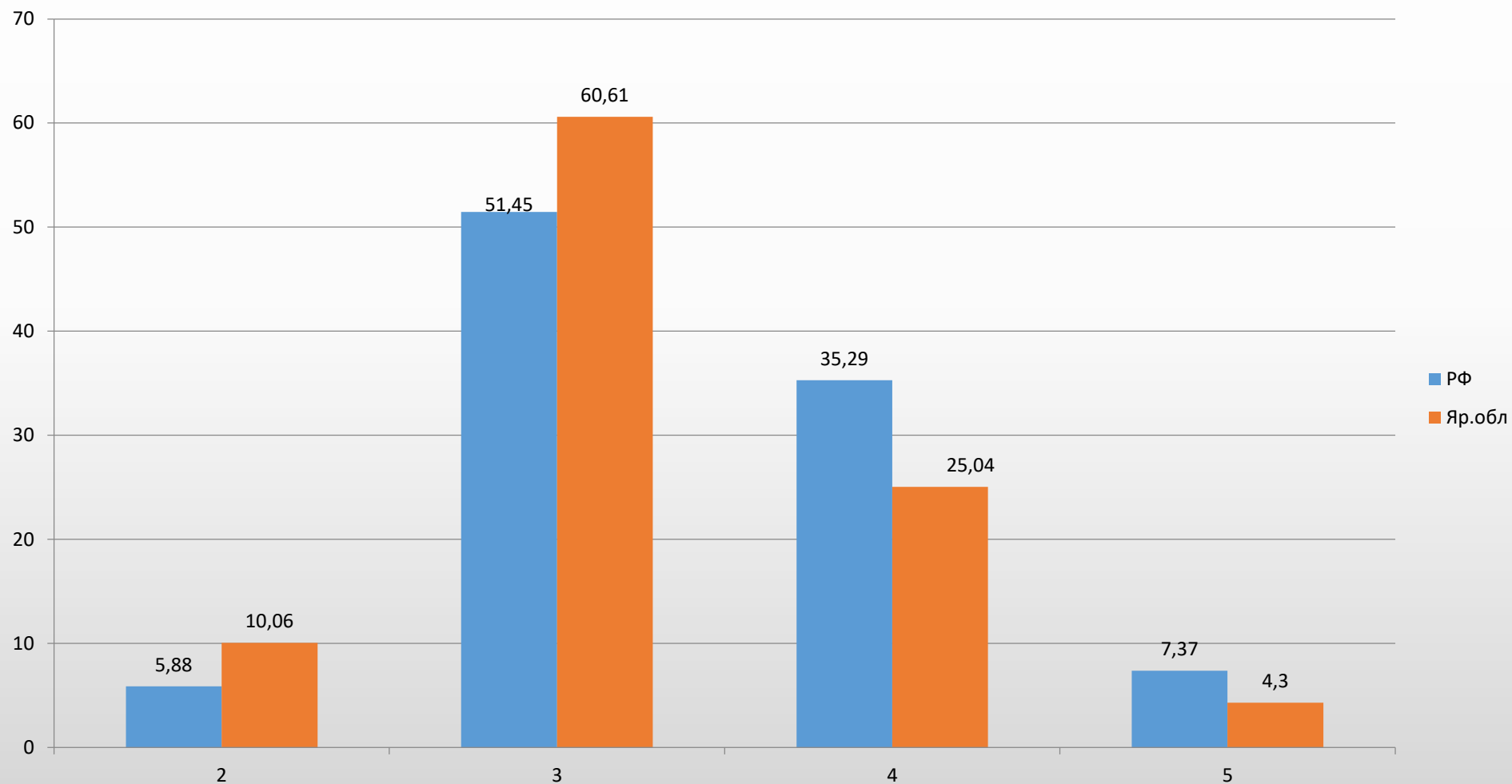
Напишите полное решение этой задачи.

Решение
1) Из первого измерения следует, что $1 \text{ дюйм} < 6d < 2 \text{ дюйма}$, то есть $\frac{1}{6} \text{ дюйма} < d < \frac{2}{6} \text{ дюйма}$. Отсюда: $0,17 \text{ дюйма} < d < 0,33 \text{ дюйма}$, $d = (0,25 \pm 0,08) \text{ дюйма}$. Из второго измерения следует, что $2 \text{ дюйма} < 9d < 3 \text{ дюйма}$, то есть $\frac{2}{9} \text{ дюйма} < d < \frac{3}{9} \text{ дюйма}$. Отсюда: $0,22 \text{ дюйма} < d < 0,33 \text{ дюйма}$, $d = (0,28 \pm 0,06) \text{ дюйма}$. Из третьего измерения следует, что $3 \text{ дюйма} < 12d < 4 \text{ дюйма}$, то есть $\frac{3}{12} \text{ дюйма} < d < \frac{4}{12} \text{ дюйма}$. Отсюда: $0,25 \text{ дюйма} < d < 0,33 \text{ дюйма}$, $d = (0,29 \pm 0,04) \text{ дюйма}$. 2) Для повышения точности эксперимента нужно измерять ряд из как можно большего количества макаронин и обеспечивать наименьшую разность оценочных суммарных длин. В третьем опыте точность измерений выше. 3) Пользуясь результатами третьего опыта, выразим диаметр макаронины в см с учётом погрешности: $d = 0,29 \text{ дюйма} = 0,74 \text{ см}, \Delta d = 0,04 \text{ дюйма} = 0,10 \text{ см}.$ $d = (0,74 \pm 0,10) \text{ см}.$ Допускается другая формулировка рассуждений. Ответ: 1) $d = (0,25 \pm 0,08) \text{ дюйма}$; $d = (0,28 \pm 0,06) \text{ дюйма}$; $d = (0,29 \pm 0,04) \text{ дюйма}$ (допускается запись ответа в форме неравенства). 2) в третьем опыте. 3) $d = (0,74 \pm 0,10) \text{ см}$.

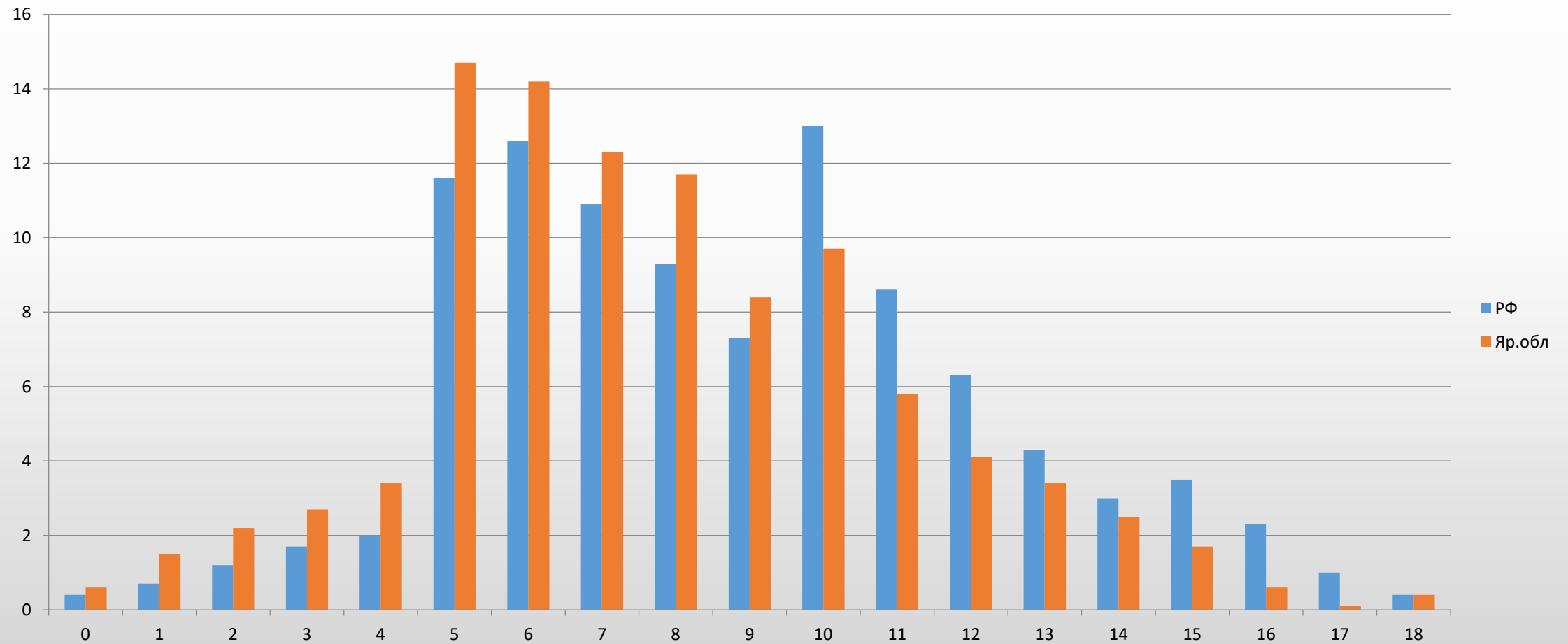


№ вопроса	Указания к оцениванию	Баллы
1	Верно определены границы возможных значений диаметра одной макаронины в дюймах во всех трёх экспериментах. Допускается запись ответов в форме неравенств	1
2	Указан номер эксперимента, в котором точность определения диаметра макаронины наиболее высокая	1
3	Правильно вычислен диаметр макаронины в см	1
	Правильно определена погрешность вычисления диаметра макаронины в см	1
Максимальный балл		4

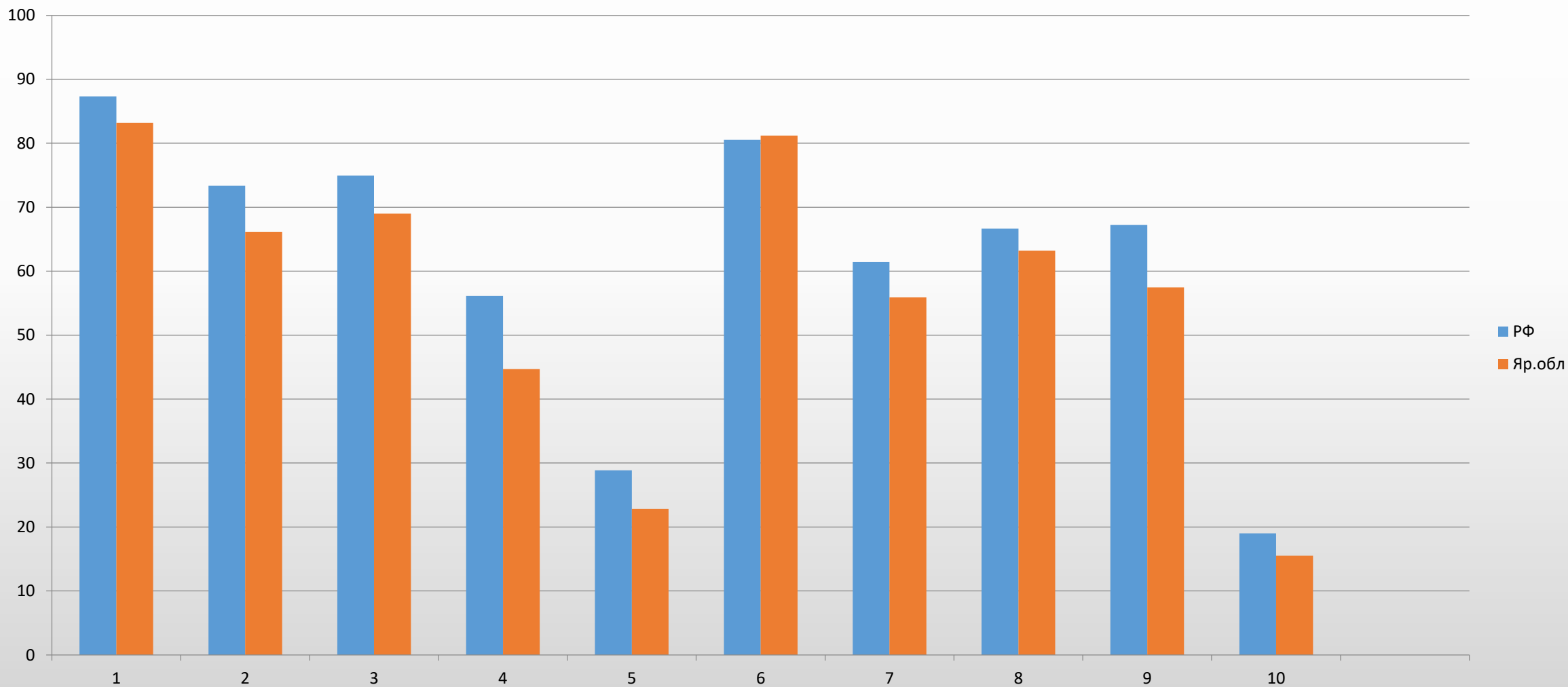
Статистика по отметкам 8 класс



Первичные баллы 8 класс

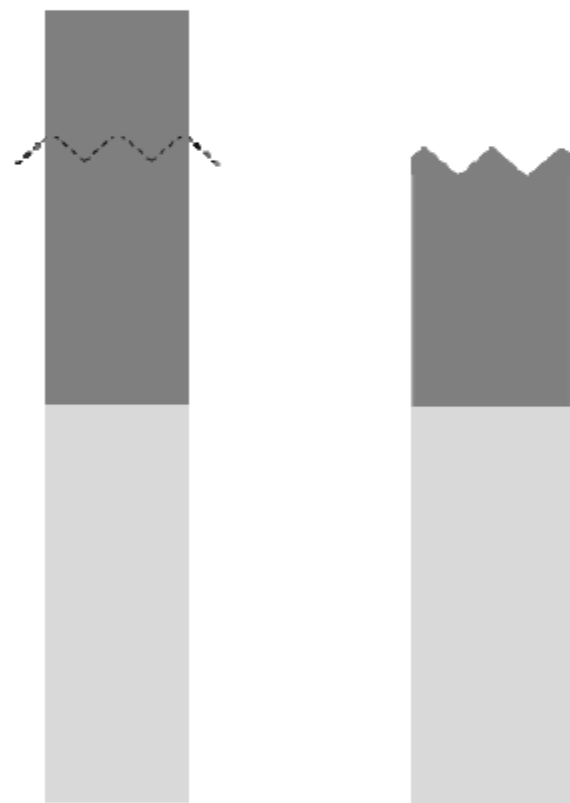
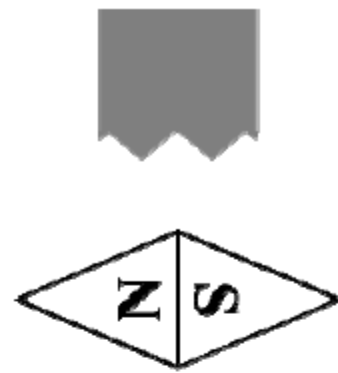


Выполнение заданий 8 класс



4

Часть постоянного магнита, которая соответствует его северному полюсу, обычно окрашивают в более тёмный цвет. Длинный полосовой магнит случайно уронили на пол, из-за чего он раскололся на две неравные части так, как показано на рисунке слева. В каком положении установится магнитная стрелка, помещённая между этими осколками (см. рисунок справа)? Ответ кратко поясните.



Решение

Магнитная стрелка повернётся на 90° по часовой стрелке и установится так, что её северный полюс будет расположен ближе к малому осколку.

Каждый магнит обладает двумя полюсами (северным и южным). Поскольку у верхнего обломка магнита в верхней части находится северный полюс, то в нижней части окажется южный. К нему будет притягиваться северный полюс магнитной стрелки. У нижнего обломка магнита сверху окажется северный полюс, к нему притянется южный полюс магнитной стрелки

Указания к оцениванию	Баллы
Приведён полностью правильный ответ на вопрос, и дано правильное пояснение	2
В решении имеется один или несколько из следующих недостатков. Приведён только правильный ответ на вопрос без пояснения. ИЛИ Приведено правильное пояснение, но правильный ответ на вопрос дан лишь частично. И (ИЛИ) Дан правильный ответ на вопрос, но в пояснении имеется неточность	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 или 2 балла	0
Максимальный балл	2

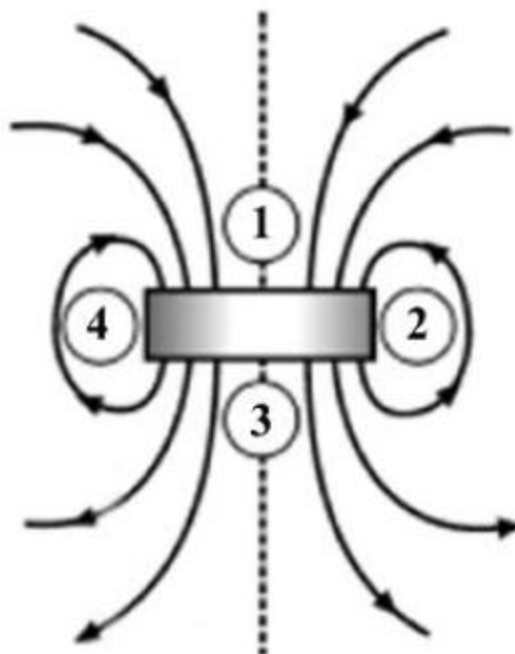
4

По длинному прямому проводу протекает постоянный электрический ток (провод расположен перпендикулярно плоскости рисунка, ток течёт «от нас»). Если поместить этот провод между полюсами постоянного магнита, то он, благодаря взаимодействию с магнитным полем, начнёт двигаться вертикально вверх. В какую сторону будет двигаться провод, если направление протекания тока в нём изменить на противоположное? Ответ обоснуйте.



4

На рисунке показана картина линий магнитного поля постоянного магнита. Какой цифрой обозначена область, вблизи которой находится северный полюс этого магнита? Ответ обоснуйте.



4

На рисунке показано положение магнитной стрелки, установленной рядом с длинным прямым проводом, по которому течёт постоянный электрический ток I . Проводник расположен перпендикулярно плоскости рисунка, ток в нём течёт «к нам», что обозначено «точкой». Что произойдёт с магнитной стрелкой, если изменить направление тока в проводе на противоположное? Ответ поясните.



5

У Ивана Петровича перегорела нагревательная спираль в паяльнике, который был рассчитан на напряжение $U = 12 \text{ В}$. Для ремонта паяльника Иван Петрович нашёл у себя в запасах кусок нихромовой проволоки длиной $l = 50 \text{ см}$ и площадью поперечного сечения $S = 0,055 \text{ мм}^2$. Удельное сопротивление нихрома $\rho = 1,1 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$.

1) Чему равно сопротивление найденного куска проволоки?

2) Какой оказалась мощность починенного паяльника, если для изготовления новой спирали Иван Петрович использовал весь найденный кусок проволоки?

3) Иван Петрович решил расплавить починенным паяльником кусочек олова. Масса олова $m_o = 10$ г, удельная теплоёмкость олова $c_o = 220$ Дж/(кг·°С), удельная теплота плавления олова $\lambda = 59$ кДж/кг. Начальная температура олова $T_n = 20$ °С, температура плавления олова $T_{пл} = 232$ °С. Рассчитайте время, которое потребовалось для плавления данного кусочка олова починенным паяльником, если известно, что только $\eta = 50\%$ мощности паяльника передалось олову.

Напишите полное решение этой задачи.

[illegible]

Решение

1) Сопротивление куска проволоки $R = \rho \frac{l}{S} = 10 \text{ Ом}$.

2) Мощность такого паяльника можно рассчитать по закону Джоуля – Ленца:
 $P = U^2/R = 14,4 \text{ Вт}$.

3) Для расчёта времени плавления требуется приравнять количество теплоты, передаваемое паяльником олову, и количество теплоты, требуемое для нагрева и плавления олова:

$$\eta Pt = c_o m_o (T_{\text{пл}} - T_{\text{н}}) + m_o \lambda.$$

Тогда расчётное время составит:

$$t = [c_o m_o (T_{\text{пл}} - T_{\text{н}}) + m_o \lambda] / (\eta P) \approx 147 \text{ с}.$$

Ответ: 1) $R = 10 \text{ Ом}$; 2) $P = 14,4 \text{ Вт}$; 3) $t \approx 147 \text{ с}$

№ вопроса	Указания к оцениванию	Баллы
1	Приведены правильные рассуждения, необходимые для ответа на первый вопрос задачи (правильно записаны физические законы и формулы (в данном случае: <i>формула для расчёта сопротивления цилиндрического проводника</i>); проведены нужные математические преобразования), и получен верный численный ответ	1
2	Приведены правильные рассуждения, необходимые для ответа на второй вопрос задачи (правильно записаны физические законы и формулы (в данном случае: <i>закон Джоуля – Ленца</i>); проведены нужные математические преобразования), и получен верный численный ответ	1
3	Приведены правильные рассуждения, необходимые для ответа на третий вопрос задачи (правильно записаны физические законы и формулы (в данном случае: <i>формула для связи количества теплоты, удельной теплоёмкости, массы вещества и разности температур; формула для связи количества теплоты, удельной теплоты плавления и массы вещества; уравнение теплового баланса; формула для КПД</i>); проведены нужные математические преобразования)	1
	Получен верный численный ответ на третий вопрос задачи	1
Максимальный балл		4

5

На первой электролампе написано, что она рассчитана на напряжение 110 В и потребляет при этом мощность 10 Вт, а на второй – что она рассчитана на напряжение 220 В и потребляет при этом мощность 40 Вт. Две эти лампы соединили параллельно и включили в сеть с напряжением 110 В.

1) Определите сопротивление второй лампы.

2) Найдите при таком подключении отношение мощности, потребляемой первой лампой, к мощности, которую потребляет вторая лампа.

3) Какая из ламп при таком подключении горит ярче?

Напишите полное решение этой задачи.

Решение:	

Туристу-лыжнику было лень идти до проруби, поэтому вместо того, чтобы зачерпнуть $V = 3,5$ л воды из проруби, он насыпал в алюминиевый котелок $m = 3,5$ кг сухого снега. Плотность воды $\rho = 1000$ кг/м³, удельная теплота плавления льда $\lambda = 330$ кДж/кг. Потерями теплоты можно пренебречь. Снег состоит из мелких кристалликов льда.

- 1) Определите массу воды, которую туристу нужно было зачерпнуть из проруби.
- 2) Какое количество теплоты нужно было затратить, чтобы превратить снег в котелке в воду?
- 3) На сколько дольше туристу пришлось ждать закипания воды, если и вода, и снег имеют начальную температуру $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, а мощность туристической газовой горелки $P = 0,7\text{ кВт}$?

Решение:	

5

Для того, чтобы остудить чай, температура которого была $95\text{ }^{\circ}\text{C}$, Маша добавила в него порцию холодной воды с температурой $15\text{ }^{\circ}\text{C}$. После установления теплового равновесия температура воды в чашке составила $85\text{ }^{\circ}\text{C}$. Удельные теплоёмкости чая и воды одинаковы и равны $c = 4200\text{ Дж/(кг}\cdot^{\circ}\text{C)}$. Потерями теплоты можно пренебречь.

1) Чему равно отношение количества теплоты, отданного чаем, к количеству теплоты, полученному водой.

2) Найдите отношение массы чая к массе долитой воды.

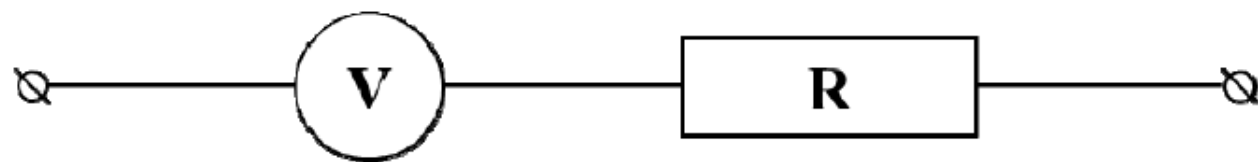
3) Так как чай всё ещё был слишком горячим, Маша добавила в него ещё одну точно такую же порцию холодной воды. Какой станет температура чая после установления нового теплового равновесия? Ответ округлите до целого числа.

Напишите полное решение этой задачи.

Решение:	
----------	--

10

Толя взял стрелочный вольтметр, рассчитанный на измерение напряжения не более 4 В, и решил увеличить его предел измерений до 8 В. Для этого Толя присоединил последовательно к вольтметру дополнительный резистор и переградуировал шкалу прибора, получив тем самым вольтметр с увеличенным внутренним сопротивлением и расширенным диапазоном измерений. Таким образом, когда вольтметр по старой шкале показывал значение напряжения 4 В, на новой шкале стрелка указывала на значение 8 В.



- 1) Если напряжение на последовательно соединённых вольтметре и дополнительном резисторе составляет 8 В, а напряжение на вольтметре составляет 4 В, то чему равно напряжение на резисторе?
- 2) Если считать, что первоначально внутреннее сопротивление вольтметра составляло 1 кОм, то чему равно сопротивление дополнительного резистора, который Толя присоединил к вольтметру?
- 3) Точность изготовления резисторов на заводе составляет $\pm 5\%$ указанного на них значения сопротивления. В каком диапазоне может лежать суммарная величина напряжения на резисторе и вольтметре, если вольтметр по старой шкале показывает 1 В? Считайте показания вольтметра по старой шкале точными.

Напишите полное решение этой задачи.

[illegible]

Решение

1) Так как вольтметр и резистор соединены последовательно, то общее напряжение на них равно сумме напряжений на резисторе и вольтметре. Таким образом, если напряжение на вольтметре составляет 4 В, а общее напряжение – 8 В, то напряжение на резисторе составит 4 В.

2) Так как напряжение на вольтметре и на резисторе одинаковое, а сила тока, протекающего по последовательно соединённым элементам цепи, тоже одинакова, то по закону Ома для участка цепи ($I = U/R$) дополнительный резистор должен обладать сопротивлением, совпадающим с внутренним сопротивлением вольтметра, то есть 1 кОм.

3) Если вольтметр показывает 1 В, а его внутреннее сопротивление составляет 1 кОм, то по закону Ома для участка цепи ток, текущий через вольтметр, равен 1 мА. Напряжение на дополнительном резисторе есть произведение тока, текущего в цепи, на сопротивление дополнительного резистора. Так как сопротивление резистора лежит в диапазоне 0,95 – 1,05 кОм, то напряжение на нём при токе в 1 мА лежит в диапазоне 0,95–1,05 В. Тогда общее напряжение на вольтметре и резисторе может лежать в диапазоне 1,95–2,05 В.

Допускается другая формулировка рассуждений и запись ответа на третий вопрос задачи в виде неравенства.

Ответ:

1) 4 В; 2) 1 кОм; 3) $1,95 \text{ В} < U < 2,05 \text{ В}$.

№ вопроса	Указания к оцениванию	Баллы
1	Приведены правильные рассуждения, необходимые для ответа на первый вопрос задачи (правильно записаны физические законы и формулы (в данном случае: <i>расчёт параметров участка цепи при последовательном соединении резисторов</i>); проведены нужные математические преобразования), и получен верный численный ответ для напряжения на резисторе с отличием от авторского на не более чем 5 %	1
2	Приведены правильные рассуждения, необходимые для ответа на второй вопрос задачи (правильно записаны физические законы и формулы (в данном случае: <i>закон Ома для участка цепи, расчёт параметров участка цепи при последовательном соединении резисторов</i>); проведены нужные математические преобразования), и получен верный численный ответ для дополнительного сопротивления с отличием от авторского не более чем на 5 %	1
3	Приведены правильные рассуждения (правильно записаны физические законы и формулы (в данном случае: <i>закон Ома для участка цепи, расчёт параметров участка цепи при последовательном соединении резисторов, продемонстрированы умения определять величину при её непрямом измерении и оценивать погрешность этого измерения</i>), проведены нужные математические преобразования), и вычислено значение искомого напряжения	1
	Правильно указан диапазон искомого напряжения со значениями границ, отличающимися от авторских на не более чем 0,5 %	1
Максимальный балл		4

10

Спиртовку располагают под стаканчиком с водой массой $m_g = 250$ г. За время горения масса спиртовки уменьшается на $m_c = 5,2$ г, а температура воды поднимается на $\Delta t = 50$ °С. Удельная теплота сгорания спирта $q = 25$ МДж/кг, удельная теплоёмкость воды $c_g = 4200$ Дж/(кг · °С).

1. Сколько тепла потребовалось на нагревание воды?
 2. Какая доля α тепла от сгорания спирта пошла на нагревание воды? Дайте ответ в процентах.
 3. Каков диапазон возможного отношения количества теплоты, пошедшего на нагрев воды, к количеству теплоты, выделившемуся за счёт сгорания спирта, если считать, что масса сгораемого спирта известна с точностью до $\Delta m_c = 0,2$ г, а масса воды измерена с точностью $\varepsilon_{m_g} = 1\%$ (то есть может отклоняться на 1 % как в бóльшую, так и в меньшую сторону)?
- Остальные величины известны точно. Дайте ответ в процентах.

[illegible]

Решение

1. Рассчитаем количество теплоты, требуемое для плавления льда:

$$Q = m_{\text{л}} c_{\text{л}} \Delta t = 52,5 \text{ кДж.}$$

2. Количество теплоты, выделившееся при сгорании спирта:

$$Q_c = m_c q.$$

Тогда отношение количеств теплоты:

$$\alpha = \frac{Q}{Q_c} = \frac{m_{\text{л}} c_{\text{л}} \Delta t}{m_c q} = 40,4 \text{ \%}.$$

3. Найдём границы отношения:

$$\alpha_{\min} = \frac{(1 - \varepsilon_{m_{\text{л}}}) m_{\text{л}} c_{\text{л}} \Delta t}{(m_c + \Delta m_c) q} = 38,5 \text{ \%};$$

$$\alpha_{\max} = \frac{(1 + \varepsilon_{m_{\text{л}}}) m_{\text{л}} c_{\text{л}} \Delta t}{(m_c - \Delta m_c) q} = 42,4 \text{ \%};$$

Ответ: 1) $Q = 52,5 \text{ кДж}$; 2) $\alpha = 40,4 \text{ \%}$; 3) $38,5 \text{ \%} < \alpha < 42,4 \text{ \%}$

№ вопроса	Указания к оцениванию	Баллы
1	Приведены правильные рассуждения, необходимые для ответа на первый вопрос задачи (правильно записаны физические законы и формулы (в данном случае: <i>связь между количеством получаемой теплоты, удельной теплоёмкостью вещества, его массой и изменением температуры</i>); проведены нужные математические преобразования), и получен верный численный ответ для количества теплоты. Допустимая ошибка округления не более чем 3 %	1
2	Приведены правильные рассуждения, необходимые для ответа на второй вопрос задачи (правильно записаны физические законы и формулы (в данном случае: <i>связь между количеством выделяемой теплоты, удельной теплотой сгорания вещества и его массой</i>); проведены нужные математические преобразования), и получен верный численный ответ для отношения количеств теплоты. Допустимая ошибка округления не более чем 5 %	1
3	Приведены правильные рассуждения о минимальном и максимально возможном отношении количеств теплоты. Верно записаны физические законы и формулы (в данном случае: <i>связь между количеством получаемой теплоты, удельной теплоёмкостью вещества, его массой и изменением температуры; связь между количеством выделяемой теплоты, удельной теплотой сгорания вещества и его массой</i>), проведены нужные математические преобразования	1
	Верно рассчитаны значения границ диапазона отношения количеств теплоты с отличием от авторских не более чем на 0,5 %	1
Максимальный балл		4

10

Нагреватель мощностью $P = 50$ Вт погружён в воду, налитую в калориметр. Масса воды в калориметре равна $m = 300$ г. Удельная теплоёмкость воды $c_{\text{в}} = 4200$ Дж/(кг · °С).

1. Сколько тепла выделит нагреватель за время $\tau = 500$ с?

2. До какой температуры t нагреется вода за это время, если её начальная температура совпадает с комнатной и составляет $t_0 = 20^\circ\text{C}$? Считайте, что всё тепло от нагревателя идёт на нагрев воды.

3. Пусть теперь теплоёмкость* калориметра равна $C = 50 \text{ Дж/}^\circ\text{С}$. В каком диапазоне может лежать конечная температура воды в калориметре? Считайте, что вода всюду имеет одинаковую температуру, а температура частей калориметра лежит в пределах от комнатной температуры до температуры воды в калориметре. Все величины в задаче известны точно.

* Теплоёмкость предмета – количество теплоты, необходимое для нагрева его на 1°C .

Решение:

[illegible]

Решение

1. Рассчитаем количество теплоты, отданное нагревателем:

$$Q = P\tau = 25 \text{ кДж.}$$

2. Будем считать, что все выделенное нагревателем тепло идёт на нагрев воды:

$$Q = c_s m (t - t_0).$$

Тогда температура воды в калориметре составит:

$$t = t_0 + \frac{Q}{c_s m} = 39,8 \text{ }^\circ\text{C}.$$

3. Верхняя граница температуры воды в калориметре определяется значением, найденным в пункте 2, $t_{\max} = 39,8 \text{ }^\circ\text{C}$. В этом случае считается, что меняется только температура воды, а температура калориметра остаётся равной комнатной. Нижняя граница конечной температуры может быть определена, если считать, что весь калориметр нагревается до температуры воды. В этом случае можно записать:

$$Q = (c_s m + C)(t_{\min} - t_0).$$

Тогда для нижней границы установившейся температуры имеем:

$$t_{\min} = t_0 + \frac{Q}{(c_s m + C)} = 39,1 \text{ }^\circ\text{C}.$$

Ответ: 1) $Q = 25 \text{ кДж}$; 2) $t = 39,8 \text{ }^\circ\text{C}$; 3) $39,1 \text{ }^\circ\text{C} < t < 39,8 \text{ }^\circ\text{C}$

№ вопроса	Указания к оцениванию	Баллы
1	Приведены правильные рассуждения, необходимые для ответа на первый вопрос задачи (правильно записаны физические законы и формулы (в данном случае: <i>связь количества теплоты, выделяемой нагревателем, его мощностью и временем работы</i>); проведены нужные математические преобразования), и получен верный численный ответ для количества теплоты, выделенной нагревателем. Допустимая ошибка округления не более чем 3 %	1
2	Приведены правильные рассуждения, необходимые для ответа на второй вопрос задачи (правильно записаны физические законы и формулы (в данном случае: <i>связь между количеством получаемой теплоты, удельной теплоёмкостью вещества, его массой и изменением температуры</i>); проведены нужные математические преобразования), и получен верный численный ответ для величины установившейся температуры. Допустимая ошибка округления не более чем 0,5 °C	1
3	Приведены правильные рассуждения о минимальной и максимально возможной температуре воды в калориметре. Верно записаны физические законы и формулы (в данном случае: <i>свойство аддитивности теплоёмкостей, связь между теплоёмкостью вещества, его удельной теплоёмкостью и массой, связь между количеством подведенной теплоты к объекту, его теплоёмкостью и изменением его температуры</i>), проведены нужные математические преобразования	1
	Верно рассчитано значение нижней границы возможной температуры и верно указан диапазон установившейся температуры. Границы диапазона указаны с отличием от авторских значений на не более чем 0,1 °C	1
Максимальный балл		4

10

Сопротивление спирали нагревателя, рассчитанного на напряжение $U = 220 \text{ В}$, составляет $R = 20 \text{ Ом}$.

1. Какова мощность данного нагревателя?
2. Какое количество теплоты выделит такой нагреватель за $\tau = 500$ с своей работы?
3. Каков диапазон возможного количества теплоты, выделяемого нагревателем за рассматриваемое время, если напряжение в сети может меняться на $\varepsilon = 3\%$ в бóльшую или меньшую сторону? Остальные величины известны точно.

Решение:	

Решение

1. Мощность нагревателя рассчитаем на основе закона Джоуля-Ленца:

$$P = \frac{U^2}{R} = 2420 \text{ Вт.}$$

2. За время τ нагреватель выделит:

$$Q = P\tau = \frac{U^2}{R} \tau = 1,21 \text{ МДж}$$

3. Найдём границы выделяемого количества теплоты:

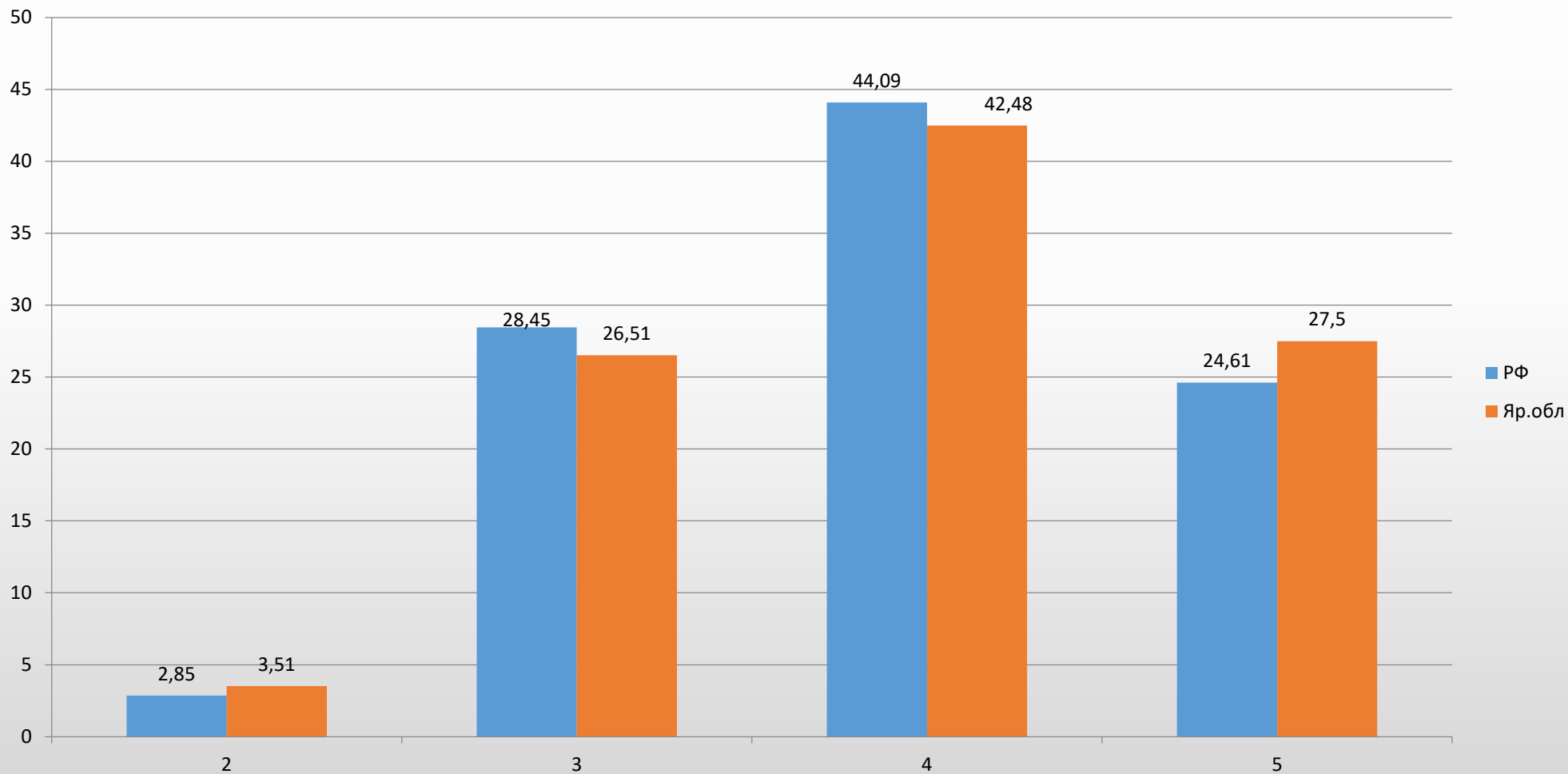
$$Q_{\min} = \frac{((1-\varepsilon)U)^2}{R} \tau = 1,14 \text{ МДж};$$

$$Q_{\max} = \frac{((1+\varepsilon)U)^2}{R} \tau = 1,28 \text{ МДж.}$$

Ответ: 1) $P = 2420 \text{ Вт}$; 2) $Q = 1,21 \text{ МДж}$; 3) $1,14 \text{ МДж} < Q < 1,28 \text{ МДж}$

№ вопроса	Указания к оцениванию	Баллы
1	Приведены правильные рассуждения, необходимые для ответа на первый вопрос задачи (правильно записаны физические законы и формулы (в данном случае: закон Джоуля-Ленца); проведены нужные математические преобразования), и получен верный численный ответ для мощности нагревателя. Допустимая ошибка округления не более чем 3 %	1
2	Приведены правильные рассуждения, необходимые для ответа на второй вопрос задачи (правильно записаны физические законы и формулы (в данном случае: связь между количеством выделяемой нагревателем теплоты его мощностью и временем работы); проведены нужные математические преобразования), и получен верный численный ответ для количества теплоты. Допустимая ошибка округления не более чем 0,5 °С	1
3	Приведены правильные рассуждения о минимальном и максимально возможном количестве теплоты. Верно записаны физические законы и формулы (в данном случае: связь между количеством выделяемой нагревателем теплоты его мощностью и временем работы), проведены нужные математические преобразования	1
	Верно рассчитаны значения границ диапазона количества теплоты с отличием от авторских не более чем на 0,1 °С	1
Максимальный балл		4

Статистика по отметкам 10 класс

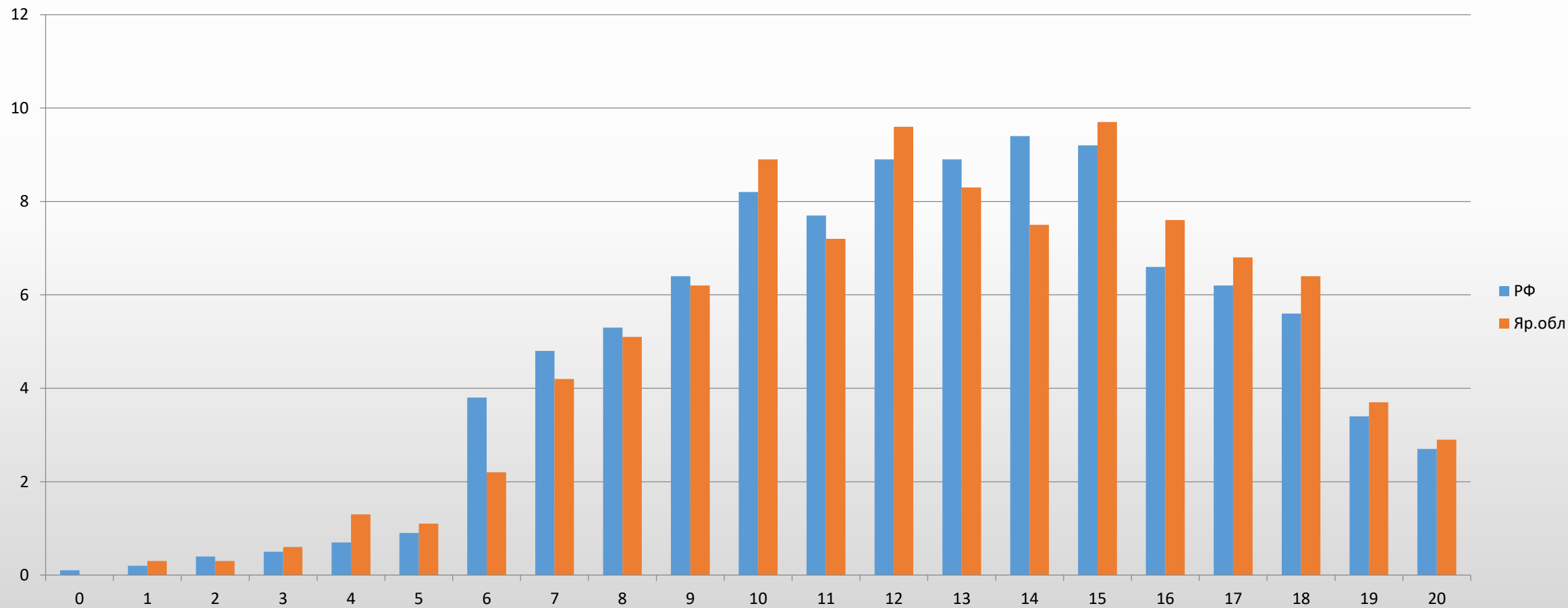


10 класс

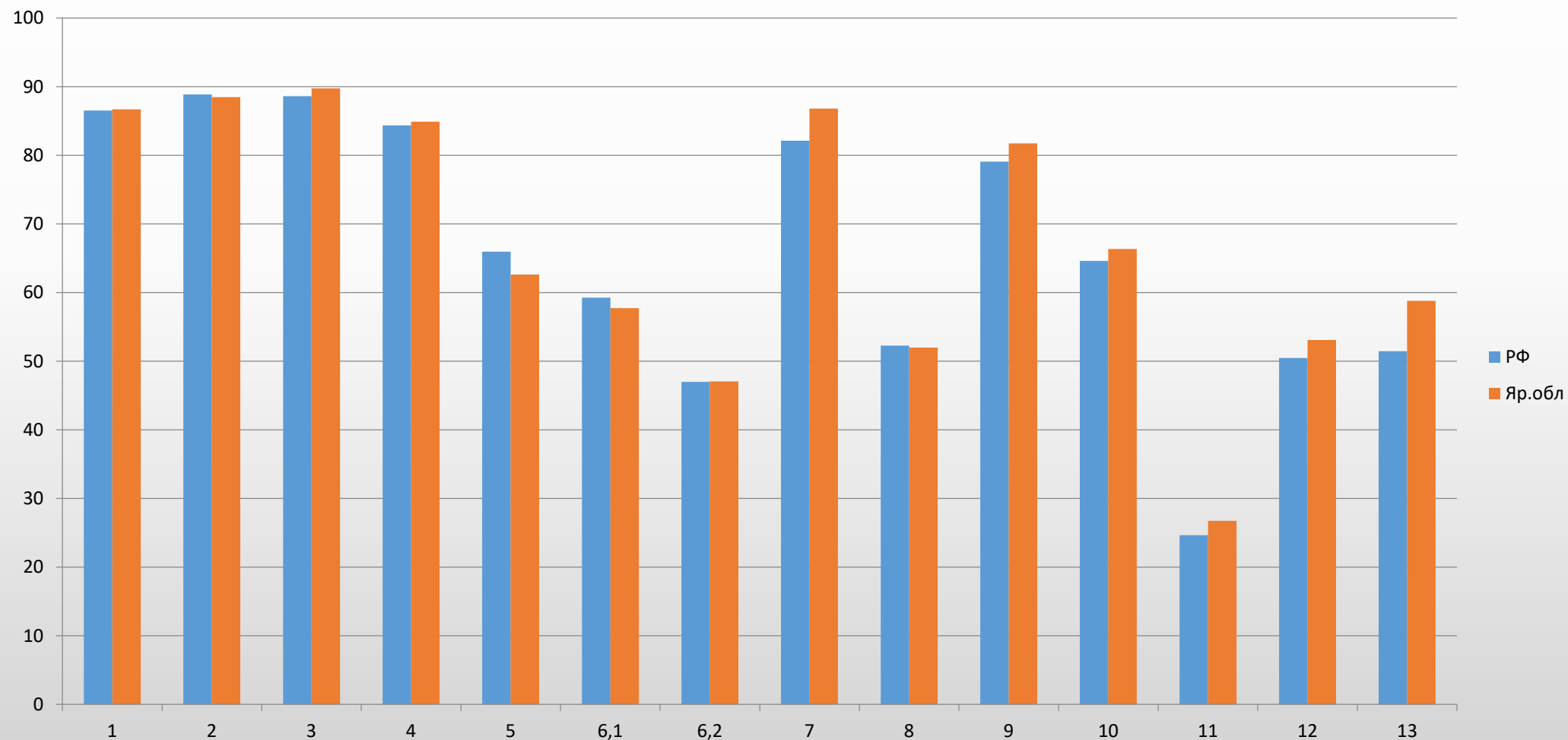
Рекомендации по переводу первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичные баллы	0–5	6–10	11–15	16–20

Первичные баллы 10 класс



Выполнение заданий 10 класс



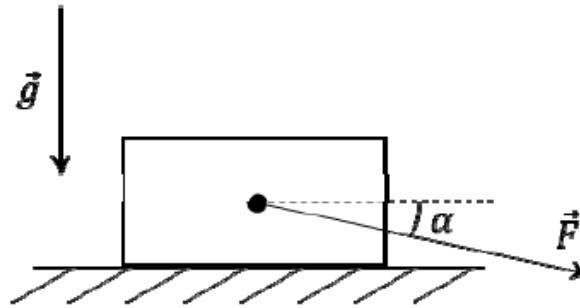
10 класс

6	Кинематика, динамика, статика, законы сохранения в механике	Сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчеты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учетом полученных результатов	2.1–2.3/ 10.2; 10.4; 10.7; 10.13	П	4
---	---	---	--	---	---

10 класс

6

На горизонтальной поверхности стола находится брусок массой $m = 1,0 \text{ кг}$ (см. рисунок). К бруску прикладывают силу $\vec{F}$, направленную в сторону поверхности стола под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. Модуль этой силы $F = 20 \text{ Н}$. Коэффициент трения между бруском и поверхностью стола $\mu = 0,4$. Ускорение свободного падения $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.



6.1. Рассчитайте модуль нормальной составляющей силы реакции опоры $\vec{N}$, действующей на брусок.

Запишите решение и ответ.

[illegible]

6.2. Рассчитайте модуль ускорения, с которым движется брусок относительно поверхности стола.

Запишите решение и ответ.

[illegible]

Возможный ответ	
Запишем второй закон Ньютона для бруска в проекции на горизонтальную ось: $ma = F \cos \alpha - \mu N.$ Отсюда для ускорения получаем: $a = \frac{F \cos \alpha - \mu N}{m} \approx 9,3 \text{ м/с}^2.$ Ответ: $a \approx 9,3 \text{ м/с}^2$	
Указания к оцениванию	Баллы
Верно записан второй закон Ньютона для бруска в проекции на горизонтальную ось, проведены корректные преобразования и получен верный численный ответ с указанием единиц измерения. Примечание: допускается оценивание задачи полным баллом, если второй закон Ньютона записан верно и проведены корректные вычисления, даже с использованием неправильного численного значения, полученного в задаче 6.1.	2
Верно записан второй закон Ньютона для бруска в проекции на горизонтальную ось, но в подсчётах допущена ошибка или не указаны единицы измерения	1
Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл	0
Максимальный балл	2

Тело движется с постоянной скоростью $v = 2,2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ по окружности. При этом его центростремительное ускорение составляет $a = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.

Запишите решение и ответ.

Запишите решение и ответ.

Решение.																																									
----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

С высокой башни вертикально вниз с начальной скоростью $v_0 = 0,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ бросают камень.

Ускорение свободного падения $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.

6.1. Через какое время скорость камня станет равной $v = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$? Камень успевает разогнаться до указанной скорости до падения на землю.

Запишите решение и ответ.

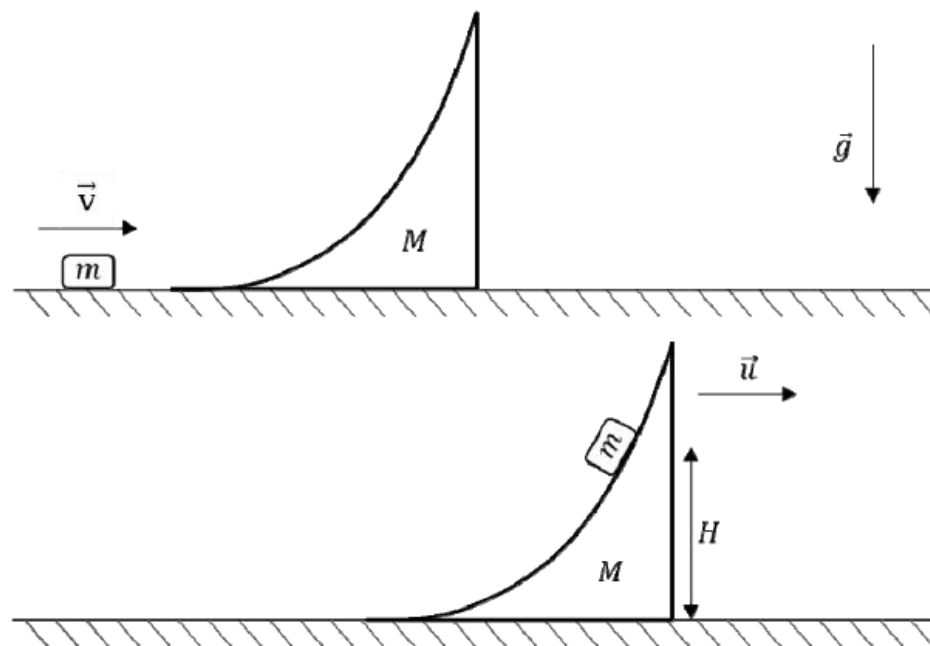
[illegible]

6.2. Рассчитайте расстояние, которое преодолел камень к этому моменту времени.

Запишите решение и ответ.

[illegible]

На гладком горизонтальном столе стоит горка массой $M = 1$ кг. Наклонная поверхность гладкая и плавно переходит в поверхность стола. По столу с некоторой скоростью скользит брусок массой $m = 100$ г. Брусок заезжает на горку и в некоторый момент времени перестаёт двигаться относительно горки, достигая максимальной высоты H над поверхностью стола. В этот момент горка движется со скоростью $u = 0,5$ м/с. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².



Запишите решение и ответ.

Решение.	
----------	--

Запишите решение и ответ.

Решение.																																																	
----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

10 класс

8	Кинематика, динамика, статика, законы сохранения в механике, механические колебания и волны, молекулярная физика, термодинамика, электростатика, законы постоянного тока	Сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчеты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учетом полученных результатов. Овладение различными способами работы с информацией физического содержания, развитие умений критического анализа и оценки достоверности получаемой информации	2.1–2.3; 3.1; 3.2; 4.1; 4.2/ 10.4– 10.0; 10.13; 10.17	Б	2
---	--	--	---	---	---

10 класс

8

Электрическая линия для розеток на кухне оснащена автоматическим выключателем, который размыкает линию, если сила тока в ней превышает 25 А. Напряжение электрической сети равно 220 В.

В таблице представлены электрические приборы, находящиеся на кухне, и потребляемая ими мощность.

<i>Электрические приборы</i>	<i>Потребляемая мощность, Вт</i>
Духовка электрическая	2300
Посудомоечная машина	1800
Кофеварка	1500
Микроволновая печь	1800
Тостер-печь	1100
Кондиционер	1000
Холодильник	180
Электрический чайник	1800
Блендер	300

На кухне одновременно работают посудомоечная машина, холодильник и кондиционер. Можно ли при этом дополнительно включить электрический чайник?

Запишите решение и ответ.

Решение.																																
----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Возможный ответ

Максимальная мощность, на которую рассчитана проводка, $P = IU = 25 \text{ А} \cdot 220 \text{ В} = 5500 \text{ Вт}$.
Суммарная мощность всех включённых в сеть электроприборов не должна превышать 5,5 кВт.
Электрический чайник включить можно, так как суммарная мощность посудомоечной машины, кондиционера, холодильника и электрического чайника составляет 4780 Вт (не превышает максимально допустимую).

Ответ: да, чайник включить можно.

Указание экспертам: учащиеся могут проводить сравнение либо по потребляемой мощности, либо по потребляемому электрическому току

Указания к оцениванию

Баллы

Приведено верное решение и получен верный численный ответ с указанием единиц измерения

2

Приведено верное решение, но допущена вычислительная ошибка или не указаны единицы измерения

1

Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл

0

Максимальный балл

2

Психрометрический гигрометр, помещённый в хранилище музея, даёт показания сухого термометра 22 °С. При каких показаниях влажного термометра требования к указанным нормам будут соблюдены?

Для решения используйте данные психрометрической таблицы.

Психометрическая таблица

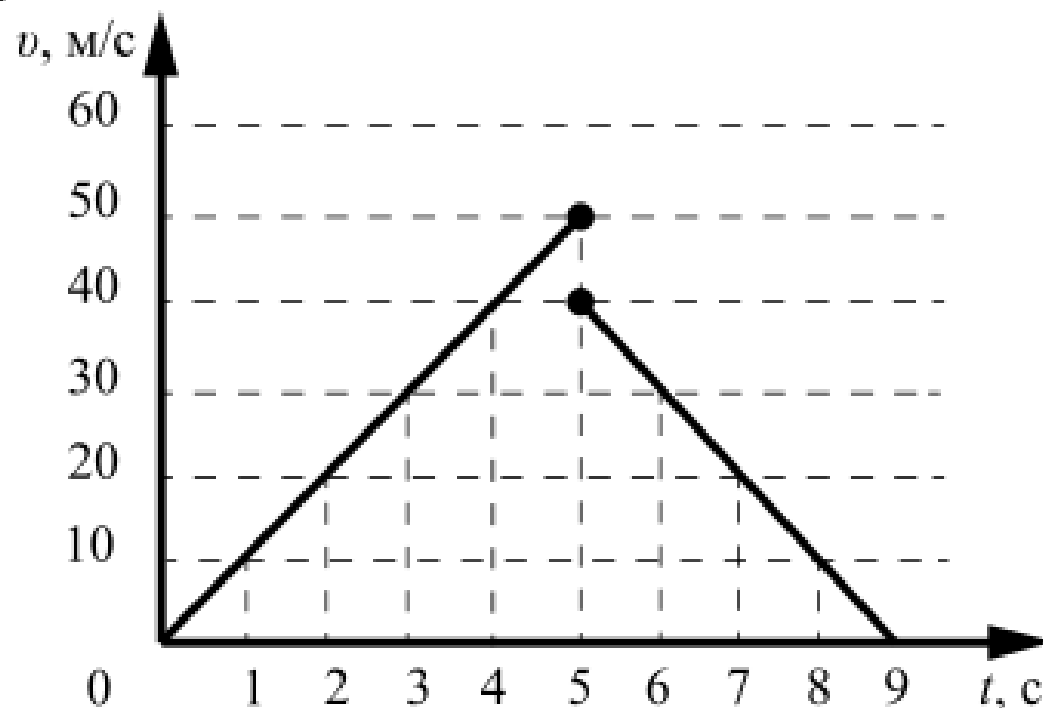
Показания сухого термометра, °C	Разность показаний сухого и влажного термометра, °C										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Относительная влажность, %										
0	100	81	63	45	28	11	-	-	-	-	-
2	100	84	68	51	35	20	-	-	-	-	-
4	100	85	70	56	42	28	14	-	-	-	-
6	100	86	73	60	47	35	23	10	-	-	-
8	100	87	75	63	51	40	28	18	7	-	-
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	5	-
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11	-
14	100	89	79	70	60	51	42	34	25	17	9
16	100	90	81	71	62	54	46	37	30	22	15
18	100	91	82	73	65	56	49	41	34	27	20
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30	24
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34	28
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31
26	100	92	85	78	71	64	58	51	46	40	34
28	100	93	85	78	72	65	59	53	48	42	37
30	100	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39

Запишите решение и ответ.

[illegible]

8

Мячик массой 200 г упал по вертикали с отвесной скалы, отскочил от земли и поднялся вертикально вверх. На рисунке представлен график зависимости модуля скорости мяча от времени в течение первых 9 с от начала движения.

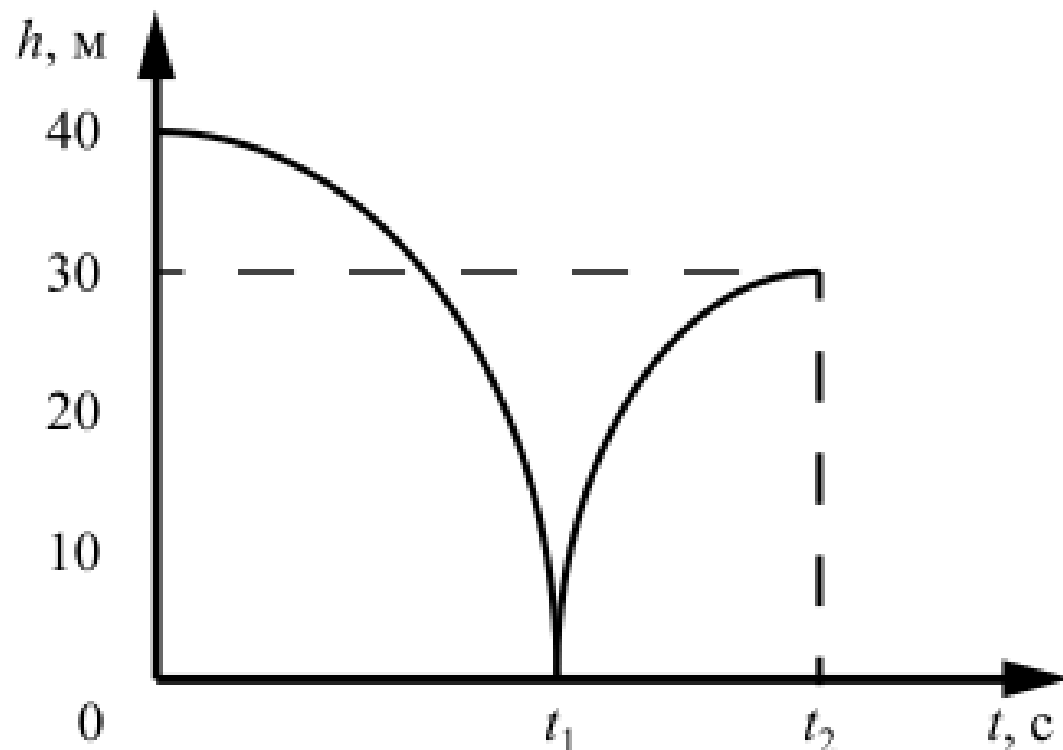


На какую высоту поднимется мяч после удара о землю? Сопротивлением воздуха пренебречь. Запишите решение и ответ.

[illegible]

8

Мячик массой 200 г из состояния покоя упал по вертикали с отвесной скалы высотой 40 м, отскочил от земли и по вертикали поднялся на высоту 30 м. На рисунке представлен график зависимости положения (высоты h относительно поверхности Земли) мяча от времени в ходе этого движения.



Какую скорость имел мяч сразу после удара о землю? Сопротивлением воздуха пренебречь. Запишите решение и ответ.

Решение.																																									
----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

10 класс

11	Кинематика, динамика, статика, законы сохранения в механике, механические колебания и волны, молекулярная физика, термодинамика, электростатика, законы постоянного тока	Владение основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы	2.1–2.3; 3.1; 3.2; 4.1; 4.2/ 10.2; 10.3; 10.9; 10.1	П	2
----	--	--	--	---	---

10 класс

11

Вам необходимо исследовать, зависит ли сила трения скольжения, действующая между деревянным бруском и деревянной горизонтальной поверхностью, от силы нормального давления бруска на поверхность. Имеется следующее оборудование:

- деревянный брусок;
- динамометр;
- набор из трёх грузов по 100 г каждый;
- деревянная направляющая.

В ответе:

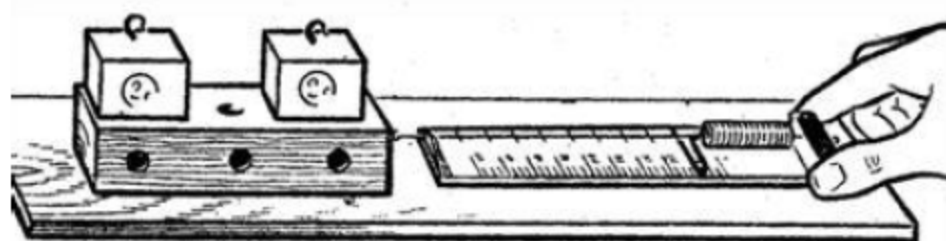
1. Опишите экспериментальную установку, которую нужно применить для проведения такого исследования (при необходимости изобразите её).
2. Укажите порядок действий при проведении исследования.



Ответ: _____

Возможный ответ

1. Используется установка, изображённая на рисунке. При помощи динамометра брусок с грузами движется равномерно.



2. Сила трения измеряется при помощи динамометра. Сила нормальной реакции увеличивается при помощи грузов, которые помещаются на брусок.

3. Проводится два или три опыта для движения бруска сначала с одним, а затем с двумя (тремя) грузами. Полученные значения силы трения сравниваются

Указания к оцениванию	Баллы
Описана экспериментальная установка. Указан порядок проведения опыта	2
Описана экспериментальная установка, но допущена ошибка либо в указании порядка проведения опыта, либо в проведении измерений	1
Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл	0
<i>Максимальный балл</i>	2

11 В соответствии с определением электроёмкости $C = \frac{q}{U}$, где q – заряд конденсатора, U – разность потенциалов между пластинами конденсатора. Вам необходимо исследовать, зависит ли электроёмкость плоского конденсатора от расстояния между его пластинами.

Вам необходимо исследовать, зависит ли электроёмкость плоского конденсатора от расстояния между его пластинами.

- электрометр с возможностью подключения проводов к его контактам и измерению напряжения на конденсаторе;
- пластины на подставках, образующие плоский конденсатор;
- эбонитовая палочка и шерсть для сообщения конденсатору электрического заряда;
- пластины из стекла и полистирола;
- соединительные провода.

1. Опишите экспериментальную установку. При необходимости изобразите её.
2. Опишите порядок действий при проведении исследования.

[illegible]

11

Вам необходимо исследовать, как меняется давление воздуха при изменении его объёма, если другие параметры воздуха остаются неизменными. Имеется следующее оборудование:

- сильфон (прибор, при помощи которого можно изменять объём воздуха; сильфон подключается к манометру);
- манометр;
- сосуд с водой;
- горелка.

В ответе:

1. Опишите экспериментальную установку.
2. Опишите порядок действий при проведении исследования.

[illegible]

Вам необходимо исследовать, зависит ли электрическое сопротивление проводника от его длины. Имеется следующее оборудование:

- источник тока;
- вольтметр;
- амперметр;
- ключ;
- соединительные провода;
- набор из шести проводников, изготовленных из разных проволок, характеристики которых приведены в таблице.

Таблица

Номер проводника	Длина проволоки	Площадь поперечного сечения проволоки	Материал, из которого изготовлена проволока
1	120 см	0,5 мм ²	медь
2	100 см	1,0 мм ²	нихром
3	100 см	0,5 мм ²	медь
4	50 см	0,5 мм ²	медь
5	100 см	1,5 мм ²	нихром
6	50 см	0,5 мм ²	алюминий

В ответе:

1. Зарисуйте схему электрической цепи. Укажите номера используемых проводников (см. таблицу).
2. Опишите порядок действий при проведении исследования.

[illegible]



Время профессионального роста

РМО «Физика»

<https://web.max.ru/-68275117818079>

<https://max.ru/join/Hi4tloa3dqP6QHr1rISQmURafQ1FJqiE-4SPRU56Qho>

Контакты: julia-yar-18@yandex.ru

89159927805

Боровкова Юлия Викторовна

