

Спецификация суммативного оценивания за четверть

по предмету «Физика»

11 класс

(естественно-математическое направление)

Нур-Султан, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель суммативного оценивания за четверть	3
2. Документ, определяющий содержание суммативного оценивания за четверть	3
3. Ожидаемые результаты	3
4. Уровни мыслительных навыков	4
5. Распределение проверяемых целей по уровням мыслительных навыков в разрезе четвертей	4
6. Правила проведения суммативного оценивания	5
7. Модерация и выставление баллов	5
СПЕЦИФИКАЦИЯ СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ЗА 1 ЧЕТВЕРТЬ	6
СПЕЦИФИКАЦИЯ СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ЗА 2 ЧЕТВЕРТЬ	14
СПЕЦИФИКАЦИЯ СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ЗА 3 ЧЕТВЕРТЬ	20
СПЕЦИФИКАЦИЯ СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ЗА 4 ЧЕТВЕРТЬ	27

1. Цель суммативного оценивания за четверть

Суммативное оценивание (СО) нацелено на выявление уровня знаний, умений и навыков, приобретенных учащимися в течение четверти.

Суммативное оценивание проверяет достижение ожидаемых результатов и целей обучения, запланированных в учебных планах на четверть.

2. Документ, определяющий содержание суммативного оценивания за четверть

Типовая учебная программа по учебному предмету «Физика» для 10-11 классов естественно-математического направления уровня общего среднего образования по обновленному содержанию.

3. Ожидаемые результаты

Учащийся:

Знать:

- первоначальные физические понятия;
- правила техники безопасности при проведении экспериментальных и практических работ;
- единицы измерения физических величин;
- понятия, формулы, законы и физические постоянные величины следующих разделов: механические и электромагнитные колебания, электромагнитные и механические волны, переменный ток, оптика, СТО, атомная и ядерная физика, космология;
- физические явления;

Понимать:

- физический смысл величин, основных терминов и законов механики, астрономии;
- значимость физических явлений;

Применять:

- основные физические понятия и термины для описания процессов и явлений;
- методы безопасного проведения опытно-экспериментальных и исследовательских работ;
- законы и формулы физики при решении задач, выполнении практических и лабораторных работ;
- графические методы представления результатов;
- Международную систему единиц измерения;
- полученные знания для объяснения условий протекания физических и химических явлений и процессов;

Анализ:

- данных, полученных в результате естественно-научного эксперимента; информации, представленную в графической и табличной форме;

Синтез:

- собранных и обработанных данные, информации для представления в виде таблицы, графика, сообщения, доклада, презентации; научной модели и доказательства для выдвижения гипотез, аргументов и объяснений; план проведения эксперимента и исследования;

Оценка:

- результатов проведенного эксперимента; рисков при проведении лабораторных работ;

4. Уровни мыслительных навыков

Уровень мыслительных навыков	Описание	Рекомендуемый тип заданий
Знание и понимание	Знание: - понятий, формул, законов и физических постоянных величин соответствующих разделов; - единиц измерения физических величин; - физических явлений; Понимание: - физического смысла величин, основных терминов и законов; - значимости физических явлений.	Для проверки уровня рекомендуется использовать задания с множественным выбором ответов (МВО) и/или задания, требующие краткого ответа (КО).
Применение	Применение: - основных физических понятий и терминов для описания процессов, и явлений; - законов и формул физики при решении задач, выполнении практических и лабораторных работ; - графических методов представления результатов; - международной системы единиц измерения; - полученных знаний для объяснения условий протекания физических явлений и процессов	Для проверки уровня рекомендуется использовать задания, требующие краткого ответа (КО) и/или задания, требующие развернутого ответа (РО).
Навыки высокого порядка (анализ, синтез, оценка)	Анализ: - данных, полученных в результате естественно-научного эксперимента; - информацию, представленную в графической и табличной форме. Синтез: - собранных и обработанных данные, информации для представления в виде таблицы, графика, сообщения, доклада, презентации; научной модели и доказательства для выдвижения гипотез, аргументов и объяснений; план проведения эксперимента и исследования. Оценка: - результатов проведенного эксперимента.	Для проверки уровня рекомендуется использовать задания, требующие краткого ответа (КО) и/или задания, требующие развернутого ответа (РО).

5. Распределение проверяемых целей по уровням мыслительных навыков в разрезе четвертей

Четверть	Знание и понимание	Применение	Навыки высокого уровня
I	20%	50%	30%
II	45%	22%	33%
III	40%	60%	-
IV	14%	57%	29%
Итого	31%	47%	22%

6. Правила проведения суммативного оценивания

Суммативное оценивание проводится в учебном кабинете, где закрыты любые наглядные материалы: диаграммы, схемы, постеры, плакаты или карты, которые могут быть подсказкой.

Перед началом суммативного оценивания зачитывается инструкция и сообщается учащимся, сколько времени выделено для выполнения работы. Учащимся нельзя разговаривать друг с другом во время выполнения работы. Учащиеся имеют право задать вопросы по инструктажу, прежде чем приступят к выполнению работы.

Учащиеся должны работать самостоятельно и не имеют права помогать друг другу. Во время проведения суммативного оценивания учащиеся не должны иметь доступа к дополнительным ресурсам, которые могут помочь им, например, словарям или справочной литературе (кроме тех случаев, когда по спецификации этот ресурс разрешается).

Рекомендуйте учащимся зачёркивать неправильные ответы вместо того, чтобы стирать их ластиком или корректирующим средством.

В процессе выполнения работы отвечайте на вопросы, касающиеся инструкции и времени выполнения. Вы не должны читать слова за учащихся, помогать с правописанием, перефразировать вопросы и комментировать любую информацию, которая может предоставить преимущество отдельным учащимся.

После окончания времени, отведенного на суммативное оценивание, учащиеся должны вовремя прекратить работу и положить свои ручки/ карандаши на парту.

7. Модерация и выставление баллов

Все учителя используют одинаковую схему выставления баллов. В процессе модерации необходимо проверять образцы работ с выставленными баллами для того, чтобы не допускать отклонения от единой схемы выставления баллов.

СПЕЦИФИКАЦИЯ СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ЗА 1 ЧЕТВЕРТЬ

Обзор суммативного оценивания за 1 четверть

Продолжительность – 40 минут

Количество баллов – 30 баллов

Типы заданий:

МВО – задания с множественным выбором ответов;

КО – задания, требующие краткого ответа;

РО – задания, требующие развернутого ответа.

Структура суммативного оценивания

Данный вариант состоит из 11 заданий, включающих задания с множественным выбором ответов, с кратким и развернутым ответами.

В вопросах с множественным выбором ответов учащийся выбирает правильный ответ из предложенных вариантов ответов.

В заданиях, требующих краткого ответа, учащийся записывает ответ в виде численного значения, слова или короткого предложения.

В заданиях, требующих развернутого ответа, учащийся должен показать всю последовательность действий в решении заданий для получения максимального балла. Оценивается способность учащегося выбирать и применять математические приемы в ряде математических контекстов. Задание может содержать несколько структурных частей/вопросов.

Характеристика заданий суммативного оценивания за 1 четверть

Раздел	Проверяемая цель	Уровень мыслительных навыков	Кол. заданий*	№ задания*	Тип задания*	Время на выполнение, мин*	Балл*	Балл за раздел
Механические колебания	11.4.1.1 - исследовать гармонические колебания $(x(t), v(t), a(t))$ экспериментально, аналитически и графически	Навыки высокого порядка	1	5	КО	3	2	2
Электромагнитные колебания	11.4.2.1 -описывать условия возникновения свободных и вынужденных колебаний;	Знание и понимание	3	6	КО	3	2	6
	11.4.2.2 -проводить аналогии между механическими и электромагнитными колебаниями;	Применение		7	КО	3	2	
	11.4.2.3 -исследовать графические зависимости заряда и силы тока от времени посредством компьютерного моделирования	Навыки высокого порядка		4	КО	3	2	
Переменный ток	11.4.3.2 -характеризовать переменный ток, используя такие физические величины как период, частота, максимальное и эффективное/действующее значения напряжения, тока, электродвижущая сила;	Применение	7	3 10 (а)	МВО КО	1 3	1 3	22
	11.4.3.3 -представлять синусоидальный переменный ток или напряжение в виде гармонических функций	Применение		9	РО	6	5	
	11.4.3.4 -описывать сдвиг фаз только при активной нагрузке (резистор) в цепи переменного тока;	Знание и понимание		8	КО	2	1	

	11.4.3.6 -рассчитывать последовательную электрическую цепь переменного тока, содержащую R, L, C	Применение		1 2	MBO MBO	3	1 1	
	11.4.3.8 -определять коэффициент мощности путем построения векторной диаграммы	Применение		11	КО	3	3	
	11.4.3.11 -анализировать принцип работы трансформатора на основе уравнения мощности;	Навыки высокого порядка		10	РО	10	7	
Итого:			11			40		30
<i>Примечание: * - разделы, в которые можно вносить изменения</i>								

Образец заданий и схема выставления баллов

Задания суммативного оценивания за 1 четверть по предмету «Физика»

1. Определите значение силы тока в электрической цепи, состоящей из катушки с индуктивным сопротивлением 50 Ом и активного сопротивления в 10 Ом. Поданое напряжение 120В
- A. 1,03A
 - B. 2,05 A
 - C. 2,35A
 - D. 3,25A

[1]

2. Каким будет сопротивление конденсатора электроемкостью 5 мкФ, если частота тока 400 Гц?

- A. 79,5 Ом
- B. 80 Ом
- C. 80,35 Ом
- D. 90,25 Ом

[1]

3. В цепи переменного тока напряжение меняется по закону $u=140 \sin \pi t$. Определите действующее значение напряжения.

- A. 62В
- B. 80 В
- C. 100 В
- D. 120 В

[1]

4. На рисунке 1 изображен график зависимости силы переменного тока от времени.

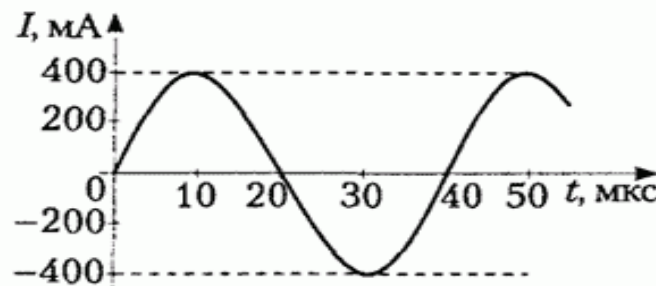


Рисунок 1

- (a) Определите частоту колебаний

[1]

- (b) Запишите уравнение изменения силы тока от времени

[1]

5. На рисунке 2 предложен график зависимости координаты материальной точки от времени.

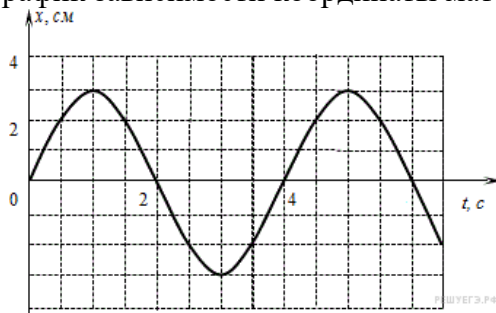


Рисунок 2

(a) определите циклическую частоту

[1]

(b) запишите уравнение зависимости $x=f(t)$

[1]

6. Напишите два условия возникновения свободных колебаний.

[2]

7. Установите соответствие, проводя аналогию между механическими и электромагнитными колебаниями.

Механические величины		Электрические величины	
1.	Координата, x	A.	Сила тока, I
2.	Скорость, v	B.	Индуктивность, L
3.	Масса, m	C.	Заряд, q

[2]

8. Чему равен сдвиг фаз между напряжением и силой тока в цепи переменного тока с активной нагрузкой (резистор)?

[1]

9. Напряжение переменного тока изменяется по закону: $u=110\cos 50\pi t$.

(a) Определите:

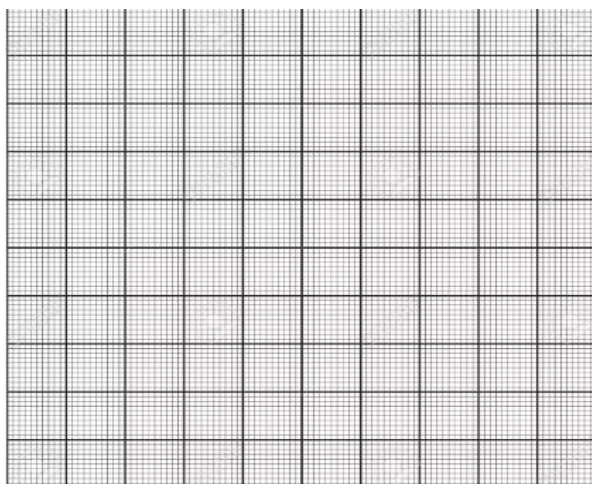
(i) амплитудное значение напряжения

[1]

(ii) период колебаний напряжения

[1]

(b) Изобразите график зависимости колебаний напряжения от времени:



[3]

10. Микроволновая печь питается от электросети частотой 50 Гц. Среднеквадратическое значение напряжения в сети 220В.

- (a) Для получения высоковольтного напряжения печь содержит трансформатор, который имеет 500 витков в первичной обмотке и 3600 витков во вторичной обмотке. Электросеть соединена с первичной обмоткой трансформатора.

Вычислите:

- (i) среднеквадратическое значение выходного напряжения

[2]

- (ii) максимальное значение выходного напряжения.

[1]

- (b) Максимальное значение выходного тока трансформатора равно 0.95 А.

Вычислите среднюю выходную мощность трансформатора.

[2]

На рисунке 4 представлено изменение во времени выходного напряжения трансформатора.

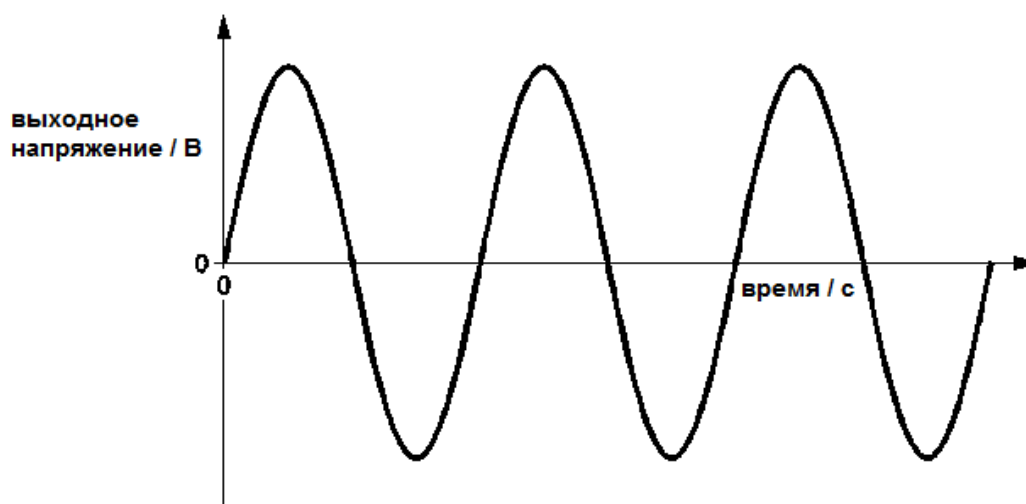


Рисунок 4

- (i) проградуйруйте горизонтальную и вертикальную оси графика на рисунке 4 так, чтобы изображенная кривая соответствовала выходному напряжению трансформатора.

[2]

- (ii) объясните, как работает трансформатор

[3]

11. Коэффициент мощности можно определить, используя, например, треугольник сопротивлений или треугольник мощностей.

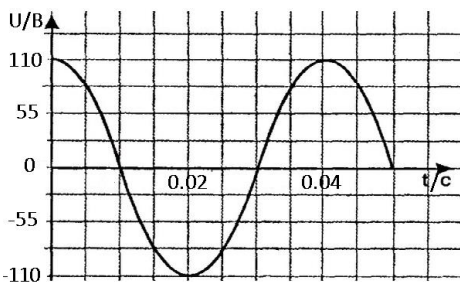
- (a) Нарисуйте соответствующий треугольник сопротивлений и запишите формулу

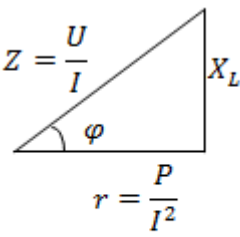
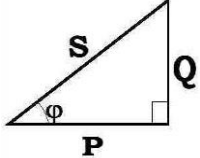
[2]

- (b) Нарисуйте соответствующий треугольник мощностей и запишите формулу

[1]

Схема выставления баллов

№	Ответ	Балл	Дополнительная информация
1	C)	1	
2	A)	1	
3	C)	1	
4	(a) $2.5 \cdot 10^4$ Гц (b) $i = 0.4 \sin 5 \cdot 10^4 \pi t$ (A)	1 1	
5	(a) $\pi/2$ рад/с (b) $x = 0.03 \sin(\pi/2)t$	1 1	
6	1. при выведении тела из положения равновесия должна возникнуть сила, направленная в сторону положения равновесия; 2. трение в системе должно быть достаточно мало	1 1	
7	1. С. 2. А. 3. В.	1 1	
8	0	1	
9	(a) (i) 110В (ii) 0,04 с (b) Правильно различает координаты графика, рисует график колебаний, указывает амплитудное значение напряжения и период колебаний	1 1 3	
			
10	(a) (i) $V_2 = V_1 \cdot N_2 / N_1$ 1584 В (ii) $V_{\max} = 2218$ В, принимается 2240 В (b) $P = VI$, $P = 1/2 V_0 I_0$, $P = 1/2 \cdot 2218 \cdot 0.95 = 1054$ Вт, принимается 1064 Вт (c) (i) +2218 В или -2218 В; период 0.02 с; (ii) упоминается магнитное поле (ток) изменение магнитного поля вырабатывается / индуцируется / генерируется эдс / напряжение	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	

11(a)	 $Z = \frac{U}{I}$ $r = \frac{P}{I^2}$ $\cos \varphi = \frac{r}{Z}$	1 1	
11(b)	 $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$ $\cos \varphi = \frac{P}{S}$	1	

СПЕЦИФИКАЦИЯ СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ЗА 2 ЧЕТВЕРТЬ

Обзор суммативного оценивания за 2 четверть

Продолжительность – 40 минут

Количество баллов – 30 баллов

Типы заданий:

МВО – задания с множественным выбором ответов;

КО – задания, требующие краткого ответа;

РО – задания, требующие развернутого ответа.

Структура суммативного оценивания

Данный вариант состоит из 9 заданий, включающих задания с множественным выбором ответов, с кратким и развернутым ответами.

В вопросах с множественным выбором ответов учащийся выбирает правильный ответ из предложенных вариантов ответов.

В заданиях, требующих краткого ответа, учащийся записывает ответ в виде численного значения, слова или короткого предложения.

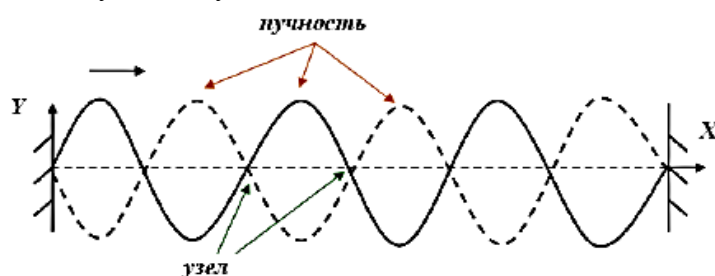
В заданиях, требующих развернутого ответа, учащийся должен показать всю последовательность действий в решении заданий для получения максимального балла. Оценивается способность учащегося выбирать и применять математические приемы в ряде математических контекстов. Задание может содержать несколько структурных частей/вопросов.

Характеристика заданий суммативного оценивания за 2 четверть

Раздел	Проверяемая цель	Уровень мыслительных навыков	Кол. заданий*	№ задания*	Тип задания*	Время на выполнение, мин*	Балл*	Балл за раздел
Волновое движение	11.5.1.2 -объяснять механизм образования стоячих волн, определять узлы и пучности, используя графический метод	Применение	3	1	КО	5	3	7
	11.5.1.3 -исследовать интерференцию от двух источников на поверхности воды	Навыки высокого порядка		2	КО	5	3	
	11.5.1.4 - объяснять принцип Гюйгенса и условия наблюдения дифракционной картины механических волн	Знание и понимание		3	КО	1	1	
Электромагнитные волны	11.5.2.3 -различать амплитудную (АМ) и частотную модуляции (FM);	Знание и понимание	3	4	КО	5	4	11
	11.5.2.5 -объяснять преимущества передачи сигнала в цифровом формате в сравнении с аналоговым сигналом	Знание и понимание		5	КО	5	4	
	11.5.2.6 - систематизировать средства связи и предлагать возможные пути их совершенствования	Навыки высокого порядка		6	КО	5	3	
Волновая оптика	11.6.1.2 - объяснять разложение белого света при прохождении его через призму;	Знание и понимание	3	9	КО	1	1	12
	11.6.1.4 - определять условия наблюдения интерференционных максимумов и минимумов в тонких пленках в проходящем и отраженном свете	Применение		8	КО	3	2	
	11.6.1.6 - экспериментально определять длину световой волны при помощи дифракционной решетки	Навыки высокого порядка		7	РО	10	9	
Итого:			9			40		30
Примечание: * - разделы, в которые можно вносить изменения								

Образец заданий и схема выставления баллов
Задания суммативного оценивания
за 2 четверть по предмету «Физика»

1. На рисунке изображены узлы и пучности стоячей волны.



- (a) Отметьте на рисунке расстояние, соответствующее длине волны.

[1]

- (b) Дайте определение стоячей волне

[1]

- (c) Сколько длин волн укладывается между 1 и 4 узлами?

[1]

2. Ученик одновременно возбудил две круговые волны в ванне с помощью двух шариков, укрепленных на стержне, которые совершают гармонические колебания. При этом он наблюдал устойчивую интерференционную картину

Изобразите схематично, что видел ученик, и обозначьте на рисунке максимумы и минимумы.

[3]

3. Напишите условие наблюдения дифракционной картины механических волн.

[1]

4. Существует два способа передачи радиосигналов: один - АМ или амплитудная модуляция, другая - ФМ или частотная модуляция.

(a)

- (i) Опишите, что подразумевается под частотной модуляцией.

[1]

- (ii) Опишите, что подразумевается под амплитудной модуляцией.

[1]

- (b) Нарисуйте диаграмму, показывающую разницу между амплитудно-модулированными и частотно-модулированными волнами.

[2]

5. Существует аналоговый и цифровой сигналы.

- (a) Объясните, что такое цифровой сигнал.

[1]

- (b) Напишите три преимущества цифрового сигнала перед аналоговым

[3]

Передатчик на Земле выдает сигнал мощностью 2,4 кВт. Этот сигнал при приеме со спутника ослабляется на 195 дБ.

Рассчитайте мощность сигнала, полученного спутником.

[3]

6. В экспериментальной работе ученик использовал дифракционную решетку с периодом 10 мкм. На дифракционную решетку нормально падал пучок монохроматического света. При этом наблюдались максимумы первого порядка, отстоящие друг от друга на расстоянии $x=15\text{см}$. Экран был расположен на расстоянии $D=1\text{м}$ от дифракционной решетки.

(a)

(i) Изобразите схематично данную ситуацию на рисунке. Отметьте центральный спектр и спектр первого порядка. На рисунке покажите угол, под которым виден дифракционный максимум.

[1]

(ii) Определите длину монохроматического света.

[2]

(i) Определите число штрихов на 1мм.

[1]

(b)

(i) Определите количество максимумов, полученных с помощью дифракционной решетки.

[2]

(ii) Определите максимальный угол отклонения луча, соответствующий последнему дифракционному максимуму относительно центрального.

[1]

(c) Как изменится качество дифракционной картины от решетки с изменением периода решетки? Объясните свой ответ.

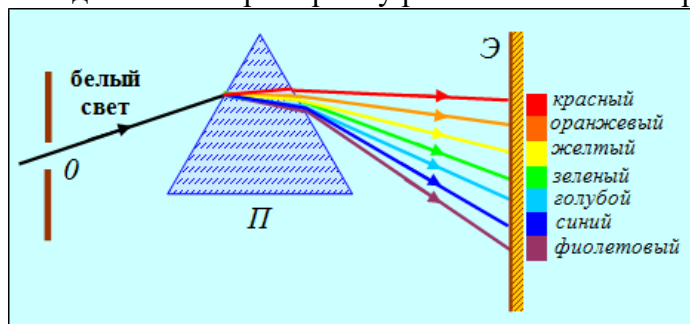
[2]

7. Мыльная пленка с показателем преломления 1,3 находится в воздухе. От нее отражается свет с длиной волны 550 нм.

Какой должна быть минимальная толщина мыльной пленки, чтобы наблюдать интерференции? Считайте, что свет падает на пленку по нормали.

[2]

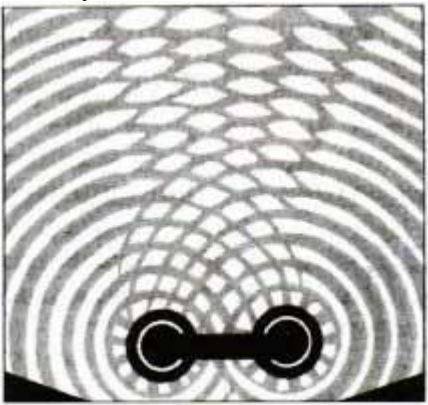
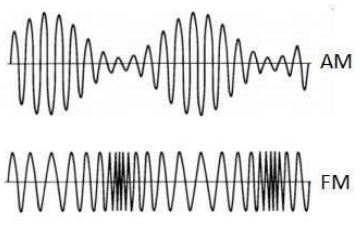
8. Белый свет при прохождении его через призму разлагается на спектр.

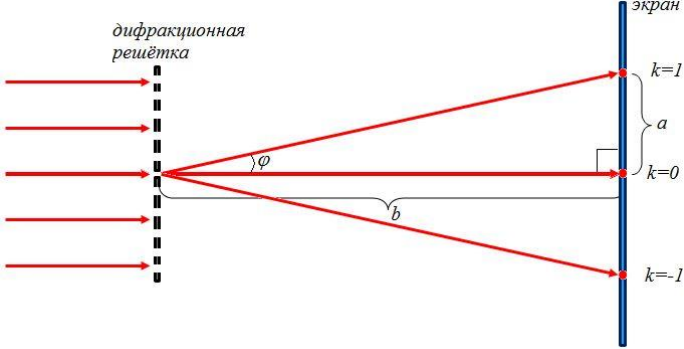


Объясните, почему красный свет меньше всего преломляется.

[1]

Схема выставления баллов за 2 четверть

№	Ответ	Балл	Дополнительная информация
1	a)  b) Стоячая волна - это волна, которая образуется при наложении двух волн с одинаковой амплитудой и частотой, когда волны движутся навстречу друг другу. c) 1,5	1 1 1	
2	Белые участки в средней части фотографии соответствуют максимумам колебаний темные — минимумам. 	1 1 1	
3	Дифракция волн проявляется особенно отчетливо в случаях, когда размеры препятствий меньше длины волны или сравнимы с ней.	1	
4	(a)(i) частота несущей волны изменяется синхронно со смещением волны сигнала / информации FM-сигнал передает информацию о том, как изменяется частота, в то время как амплитуда остается постоянной. (ii) Сигнал АМ передает информацию в изменении амплитуды, а частота остается неизменной. (iii) 	1 1 1 1	
5	a) Цифровой сигнал — сигнал, который можно представить в виде последовательности дискретных (цифровых) значений (двоичных цифровых сигналов) b) Более высокий уровень защиты. Безопасность передачи цифрового сигнала основана на том, что	1	Любые три из предложенных вариантов

	«цифра» передается в зашифрованном виде; Лёгкость приема сигнала. Цифровой сигнал можно принимать, находясь на любом расстоянии от местожительства; Цифровое вещание способно обеспечить огромное количество каналов; Качество передачи находится на несколько порядков выше, чем при аналоговом вещании. Цифровой сигнал обеспечивает фильтрацию принимаемых данных, а также имеется возможность восстанавливать исходную информацию	3	
6	Затухание = $10 \lg(P_2 / P_1)$ или $195 = 10 \lg(\{2.4 \times 10^3\} / P)$ or $-195 = 10 \lg(P / 2.4 \times 10^3)$ $P = 7.6 \times 10^{-17} \text{ W}$	1 1 1	
7	(a)(i)Правильно изобразить расстояние между дифракционной решеткой и экраном (D), отметил центральный спектр и угол между ним и максимумом первого порядка. Примерно так:  (a)(ii) $d \sin \theta = m \lambda$ $dy/D = m \lambda$ 750 нм 7(a)(iii) 100 штрихов на 1 мм 7(b)(i) $\sin 90 = 1$, $d = m \lambda$, $m = d / \lambda$ 13 7(b)(ii) 77° 7(c) Уменьшение периода решетки приводит к увеличению углового расстояния между максимумами различных длин волн и тогда с помощью такой дифракционной решетки можно более четко разделить длины волн, то есть качество решетки становится выше, а 1 максимумы резче	1 1 1 1 1 1 1 2	Принимается, если показал угол между максимумами первого порядка принимаются до точности ≥ 1 з.ц. Принимается 26 Принимаются с точностью до минуты $77^\circ 16'$
8	$b = \lambda \cdot 4n$ $b = 10^{-7} \text{ m}$	1 1	
9	У красного цвета скорость распространения в среде максимальна (длина волны максимальна), следовательно, преломляется меньше.	1	
Всего баллов		30	

СПЕЦИФИКАЦИЯ СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ЗА 3 ЧЕТВЕРТЬ

Обзор суммативного оценивания за 3 четверть

Продолжительность – 40 минут

Количество баллов – 30 баллов

Типы заданий:

МВО – задания с множественным выбором ответов;

КО – задания, требующие краткого ответа;

РО – задания, требующие развернутого ответа.

Структура суммативного оценивания

Данный вариант состоит из 9 заданий, включающих задания с множественным выбором ответов, с кратким и развернутым ответами.

В вопросах с множественным выбором ответов учащийся выбирает правильный ответ из предложенных вариантов ответов.

В заданиях, требующих краткого ответа, учащийся записывает ответ в виде численного значения, слова или короткого предложения.

В заданиях, требующих развернутого ответа, учащийся должен показать всю последовательность действий в решении заданий для получения максимального балла. Оценивается способность учащегося выбирать и применять математические приемы в ряде математических контекстов. Задание может содержать несколько структурных частей/вопросов.

Характеристика заданий суммативного оценивания за 3 четверть

Раздел	Проверяемая цель	Уровень мыслительных навыков	Кол. заданий*	№ задания*	Тип задания*	Время на выполнение, мин*	Балл*	Балл за раздел
Геометрическая оптика	11. 6.2.2 - строить ход лучей в сферических зеркалах и применять формулы сферического зеркала при решении задач	Применение	3	3	КО	5	3	6
	11. 6.2.3 - объяснять закон преломления света с помощью принципа Гюйгенса	Знание и понимание		2	КО	1	1	
	11. 6.2.7 - применять формулу тонкой линзы, образованной двумя сферическими поверхностями разного радиуса, при решении задач;	Применение		1	КО	3	2	
Элементы теории относительности	11.7.1.2 - объяснять релятивистские эффекты, используя постулаты Эйнштейна и преобразования Лоренца, при решении задач	Знание и понимание	1	5(a)	КО	3	2	2
Атомная и квантовая физика	11.8.1.3 - различать электромагнитные излучения по их природе возникновения и взаимодействию с веществом	Знание и понимание	2	4 (a)	КО	3	3	14
	11.8.1.6 - использовать законы фотоэффекта и уравнение Эйнштейна при решении задач	Применение		4 (в)	РО	11	8	
	11.8.1.10 - приводить доказательные примеры проявления корпускулярной и волновой природы электромагнитного излучения;	Знание и понимание		5 (с)	КО	2	1	
	11.8.1.18 - использовать формулу длины волны де Бройля при решении задач;	Применение		5 (в)	КО	4	2	

Физика атомного ядра	11.8.2.2 - применять формулу радиоактивного распада при решении задач	Применение	2	6	КО	3	2	6
	11. 8.2.4 - использовать законы сохранения массового и зарядового чисел при написании ядерных реакции;	Применение		7	КО	2	2	
	11. 8.2.6 - объяснить характер движения заряженных частиц в магнитном поле	Знание и понимание		8	КО	1	2	
Нанотехнология и наноматериалы	11.9.1.1 - объяснять физические свойства наноматериалов и способы их получения;	Знание и понимание	1	9	КО	2	2	2
Итого:			9			40		30
<i>Примечание: * - разделы, в которые можно вносить изменения</i>								

Образец заданий и схема выставления баллов
Задания суммативного оценивания
за 3 четверть по предмету «Физика»

1. Радиусы кривизны поверхностей двояковыпуклой линзы $R_1=R_2=50$ см. Показатель преломления материала линзы $n = 1,5$.

Найдите оптическую силу D линзы.

[2]

2. Запишите принцип Гюйгенса.

[1]

3. Объект расположен перед вогнутым зеркалом на расстоянии 10.0 см. Мнимое изображение оказалось на расстоянии 15 см от зеркала.

(a) Сделайте чертеж.

[1]

(b) Определите фокусное расстояние вогнутого зеркала.

[2]

4. В опыте по изучению фотоэффекта одну из пластин плоского конденсатора облучают светом с энергией фотона 6 эВ. Напряжение между пластинами изменяют с помощью реостата, силу фототока в цепи измеряют амперметром. На рисунке 1 приведен график зависимости фототока I от напряжения U между пластинами. Запирающее напряжение -4 В.

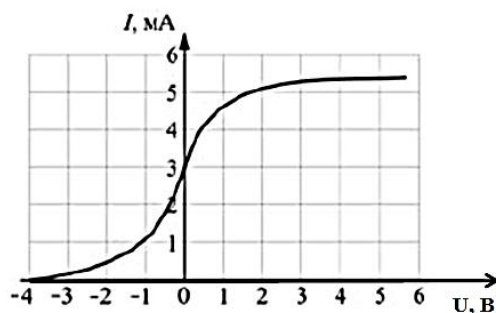


Рисунок 1

- (a) Запишите три доказательства, представленные фотоэлектрическим эффектом, для электромагнитного излучения в виде частиц.

[3]

(b)

- (i) Определите частоту излучаемого света.

[2]

- (ii) Вычислите скорость фотоэлектрона.

[3]

- (iii) Какова работа выхода электрона с поверхности металла, из которого сделаны пластины конденсатора? (Ответ дать в электронвольтах.)

[3]

5. Протон движется со скоростью 0,6.

Скорость света в вакууме – $c=3 \cdot 10^8$ м/с. Масса протона $=1,67 \cdot 10^{-27}$ кг.

(a) Вычислите массу протона.

[2]

(b) Вычислите длину волны де Бройля для протона.

[2]

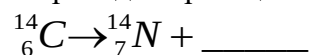
(c) Укажите, что подразумевается под длиной волны де Бройля.

[1]

6. Период полураспада радиоактивного изотопа кальция $^{45}_{20}\text{Ca}$ составляет 164 суток. Изначально было $4 \cdot 10^{24}$ атомов $^{45}_{20}\text{Ca}$. Сколько примерно их будет через 328 суток?

[2]

7. Ниже приведена реакция ядерного распада.



(a) Напишите недостающую частицу для данной реакции

[1]

(b) Укажите вид распада

[1]

8. Почему заряженная частица, влетающая в однородное магнитное поле в плоскости, перпендикулярной линиям магнитной индукции, движется по окружности?

[2]

9. Нанотехнология манипулирует свойствами веществ путем позиционирования отдельных атомов или молекул определенным образом. Углеродные нанотрубки являются продуктом нанотехнологий.

Опишите, как связь в углеродных нанотрубках делает их намного сильнее, чем графит.

[2]

Схема выставления баллов за 3 четверть

№	Ответ	Балл	Дополнительная информация
1	$D = \frac{1}{F} = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$ 2 дптр	1 1	
2	Каждая точка среды, до которой дошло возмущение, сама становится источником вторичных волн.	1	
3	а) - чертит главную оптическую ось, вогнутое зеркало, указывает фокус сферического зеркала, выбирает $d < F$ и строит изображение; б) - записывает формулу в виде: $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} - \frac{1}{f}$; - вычисляет $F = 30$ см.	1 1 1	
4 а)	• (макс.) Энергия испускаемых электронов зависит от частоты • (максимальная) энергия испускаемых электронов не зависит от интенсивности • интенсивность (не частота) определяет скорость испускания электронов • наличие пороговой частоты, ниже которой отсутствует эмиссия электронов, мгновенная эмиссия электронов	3	любые три пункта из предложенных
4b)(i)	$E = hf$ $E = 6\varepsilon В = 6 \times 1,6 \times 10^{-19} = 9,6 \times 10^{-19} \text{ Дж}$ $f = E/h$ $1,4 \times 10^{15} \text{ Гц}$	1 1	
4b)(ii)	$(mv^2)/2 = eU_3$ $v = \sqrt{2eU_3/m}$ $v = 3,75 \times 10^7 \text{ м/с}$	1 1 1	
4b)(iii)	$hf = A_{\text{вых}} + E_k$ или $hf = A_{\text{вых}} + (mv^2)/2$ $A_{\text{вых}} = E - eU = 6\varepsilon В - 4\varepsilon В$ $A_{\text{вых}} = 2\varepsilon В$	1 1 1	Принимаются вычисления в Дж
5 а)	$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$ $2,09 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$	1 1	
5 в)	$\lambda = \frac{h}{mv}$ $1,76 \cdot 10^{-15} \text{ м}$	1 1	
5 с)	Любая движущаяся частица ведёт себя не только как локализованный в пространстве перемещающийся объект - корпускула, но и как волна, длина которой даётся формулой $\lambda = h/p$	1	
6	$N = N_{0m} 2^{-t/T}$ 10^{24}	1 1	
7	а)	1	

	${}^{14}_6\text{C} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + {}^0_{-1}\text{e}$ б) бета-распад	1	
8	Сила Лоренца, сообщает частице ускорение; Так как угол между векторами скорости и ускорения равен 90° , ускорение – центростремительное	1 1	
9	- в нанотрубке все атомы скреплены (сильными) ковалентными связями; - в графите есть (слабая) межмолекулярная дисперсия/мгновенно индуцированные диполь-индуцированные дипольные силы между слоями;	1 1	
Всего баллов		30	

СПЕЦИФИКАЦИЯ СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ЗА 4 ЧЕТВЕРТЬ

Обзор суммативного оценивания за 4 четверть

Продолжительность - 40 минут

Количество баллов – 30 баллов

Типы заданий:

МВО – задания с множественным выбором ответов;

КО – задания, требующие краткого ответа;

РО – задания, требующие развернутого ответа.

Структура суммативного оценивания

Данный вариант состоит из 11 заданий, включающих задания с множественным выбором ответов, с кратким и развернутым ответами.

В вопросах с множественным выбором ответов учащийся выбирает правильный ответ из предложенных вариантов ответов.

В заданиях, требующих краткого ответа, учащийся записывает ответ в виде численного значения, слова или короткого предложения.

В заданиях, требующих развернутого ответа, учащийся должен показать всю последовательность действий в решении заданий для получения максимального балла. Оценивается способность учащегося выбирать и применять математические приемы в ряде математических контекстов. Задание может содержать несколько структурных частей/вопросов.

Характеристика заданий суммативного оценивания за 4 четверть

Раздел	Проверяемая цель	Уровень мыслительных навыков	Кол. заданий*	№ задания*	Тип задания*	Время на выполнение, мин*	Балл*	Балл за раздел
Космология	11.10.1.2 - различать понятия видимая звездная величина и абсолютная звездная величина;	Знание и понимание	10	7	КО	3	2	25
	11.10.1.3 - использовать формулы для определения видимой и абсолютной звездных величин	Применение		2 3 5	МВО КО КО	1 4 5	1 3 3	
	11.10.1.4 - использовать законы Стефана-Больцмана и Вина для характеристики излучения Солнца	Применение		1 4	МВО КО	1 3	1 2	
	11.10.1.5 - использовать диаграмму Герцшпрунга-Рассела для объяснения эволюции звезд;	Применение		6	РО	5	4	
	11.10.1.10 - уметь оценивать возраст Вселенной, используя закон Хаббла;	Применение		10	КО	5	4	
	11.10.1.11 - объяснять теорию Большого Взрыва, используя данные о микроволновом фоновом излучении	Навыки высокого порядка		8 9	КО КО	3 4	2 3	
физпрактикум	- записать окончательный результат экспериментального исследования, основанный на точности измерений физических величин	Навыки высокого порядка	1	11	РО	6	5	5
Итого:			11			40		30
<i>Примечание: * - разделы, в которые можно вносить изменения</i>								

Образец заданий и схема выставления баллов
Задания суммативного оценивания
за 4 четверть по предмету «Физика»

1. Светимость звезды равна 7.30×10^{31} Вт. Температура поверхности составляет 8690 К. Чему равен радиус звезды?

- A) 1.34×10^{11} м
- B) 2.37×10^{11} м
- C) 1.16×10^{15} м
- D) 1.80×10^{22} м

[1]

2. Видимая величина звезды Сириус равна -1.46 . Она находится на расстоянии 2.65 парсек от Земли. Видимая величина m преобразовывается в абсолютную величину M при помощи представленного ниже уравнения, где d – это расстояние до звезды, измеряемое в парсеках:

$$m - M = 5 \lg \left(\frac{d}{10} \right)$$

Чему равна абсолютная величина Сириуса?

- A) -1.42
- B) $+1.42$
- C) $+4.34$
- D) $+5.18$

[1]

3. В каких областях спектра лежат длины волн, соответствующие максимуму спектральной плотности энергетической светимости, если источником света служит спираль электрической лампочки $T = 3000$ К? $b = 2.9 \cdot 10^{-3} \text{ м} \cdot \text{К}$

[2]

4. Черное тело имеет температуру $T_1 = 500$ К. Какова будет температура T_2 тела, если в результате нагревания поток излучения увеличится в $n = 5$ раз? $\sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ К}^4)$

[3]

5. В спиральной галактике в созвездии Треугольника наблюдаются цефеиды с периодом 13 дней, а их видимая звездная величина $19,6^m$. Определите расстояние до галактики в световых годах.

[3]

6. На рисунке 1 показана частично заполненная диаграмма Герцшпрунга-Рассела (H-R) для некоторых звезд в галактике.

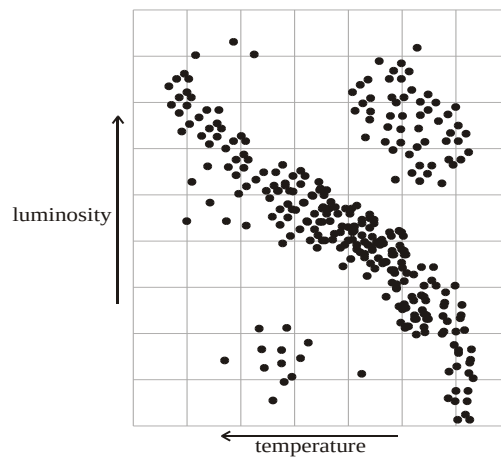


Рисунок 1

На диаграмме

- а) определите место скопления красных гигантов (обозначьте область буквой R) и белых карликов (обозначьте область буквой W).

[1]

- б) пометьте буквой S приблизительное расположение Солнца.

[1]

- в) покажите эволюционный путь Солнца с его нынешнего положения до окончательного периода.

[2]

7. Сириус имеет звездную величину $m = -1$, а Минтака имеет звездную величину $m = +2$. В чем разница этих величин и во сколько они отличаются?

[2]

8. Объясните, как открытие космического фонового излучения свидетельствует о Большом взрыве.

[2]

9. На рисунке 2 показана популярная «модель воздушного шара», используемая для демонстрации расширяющейся Вселенной.

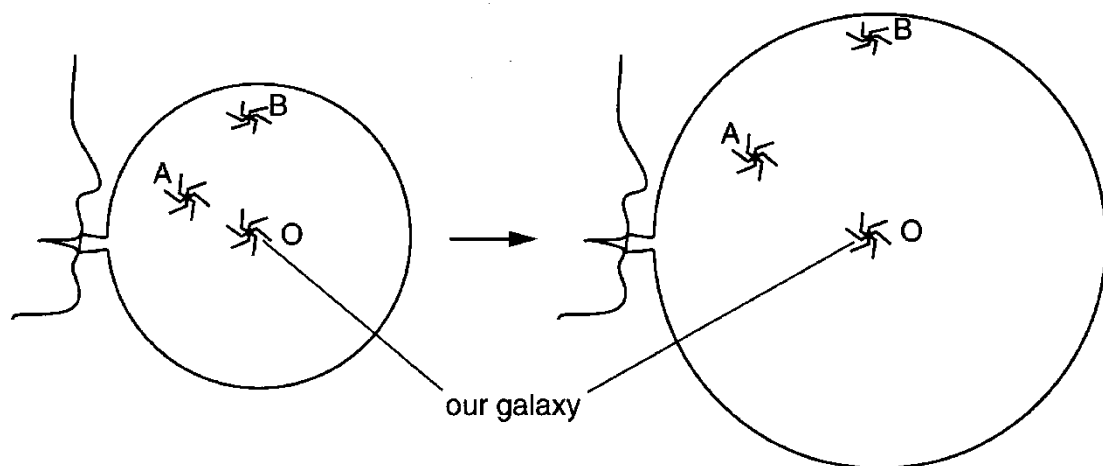
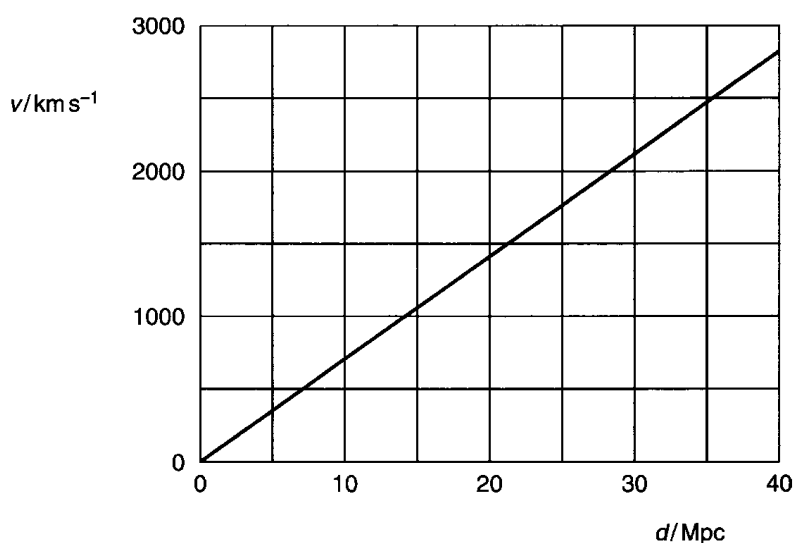


Рисунок 2

- a) Что представляет собой резиновая поверхность шара? [1]
- b) Опишите, как в этой модели показано расширение Вселенной. [1]
- c) Объясните, как модель воздушного шара показывает, что галактика В удаляется от нашей галактики О с большей скоростью, чем галактика А. [1]

10. На рисунке 3 приведен график наилучшего соответствия наблюдаемой скорости удаления v различных далеких галактик, измеренной в км/с, и их расстояния d от нас, измеренного в мегапарсек (Мпк).



- a) Объясните, как график иллюстрирует закон Хаббла: $v = H_0 d$. [2]
- b) Вычислите значение H_0 по графику [2]
11. В ходе выполнения лабораторной работы ученик определял плотность алюминия путем измерения прямоугольного бруска. Он получил следующие результаты:
 Масса $m = 51.6 \pm 0.1$ g
 Длина $l = 100.0 \pm 0.1$ cm
 Ширина $w = 10.0 \pm 0.1$ cm
 Толщина $t = 0.20 \pm 0.01$ mm

Для вычисления плотности он использовал уравнение: $\rho = \frac{m}{wlt}$

- (a) Вычислите плотность i. [1]
- (b) (i) Определите абсолютную погрешность [2]
- (ii) Определите относительную погрешность [2]

Схема выставления баллов за 4 четверть

№	Ответ	Балл	Дополнительная информация
1	A)	1	
2	B)	1	
3	$\lambda = b/T$ $9.7 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ (инфракрасная область)	1 1	
4	$R_{\odot} = \sigma T^4$ $\frac{R_{\odot 2}}{R_{\odot 1}} = \frac{\sigma T_2^4}{\sigma T_1^4}$ $T_2 = 707 \text{ K}$	1 1 1	
5	$M = m + 5 - 5 \lg r$ $L_{gr} = (m + 5 - M) \cdot 5$ Примерно, 2 250 000 св. лет	1 1 1	
6	a) R показано среди рассеянных точек в правом верхнем углу диаграммы W показано в нижней области ниже основной последовательности, приблизительно по центру; b) S показано на главной последовательности, около $\frac{1}{3}$ расстояния вверх; c) путь показан в область красного гиганта; затем продолжая в область белого карлика;	 1 1 1 1	
7	Минтака имеет большую видимую величину, поэтому она слабее. Они отличаются на $+2 - (-1) = +3$ величины, что в $2,51 \times 2,51 \times 2,51 = 15,8$ раза.	 1 1	
8	Излучение, заполняющее все пространство, было предсказан моделью Большого взрыва. температура / длина волны излучения соответствует (охлаждению за счет) расширения / красного смещения.	 1 1	
9	a) Поверхность шара представляет собой всю Вселенную, то есть все пространство-время. b) Все становится дальше от всего остального, потому что пространство между ними расширяется. c) Расстояние между нашей галактикой О и В увеличивается больше, чем расстояние от А в то же время, когда надувается воздушный шар.	 1 1 1	
10	a) График показывает прямую пропорциональность (прямая линия через начало координат) $v - d$ так что $v = (\text{некоторая константа}) \times d$.	1 1	

	Закон Хаббла имеет такую форму: $v = H_0 d$.	1	
	b) H_0 - наклон графика $v / d = 2800 \text{ км с} - 1/40 \text{ Мпк}$ $= 70 \text{ км с} - 1 \text{ Мпк} - 1$	1	
11 (a)	2.6 г см^{-3}	1	
(b) (i)	c) $\frac{\Delta \rho}{\rho} = \frac{\Delta m}{m} + \frac{\Delta l}{l} + \frac{\Delta w}{w} + \frac{\Delta t}{t}$ 0.2 г см^{-3}	1 1	
(b) (ii)	$e = \frac{\Delta \rho}{\rho}$ 7.7%	1 1	
Всего баллов		30	