

**ВСЕРОССИЙСКИЙ
ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЙ
ТУРНИР**



ОСЕННИЙ МАРАФОН
[ФИЗИКА]

www.n-sh.org



Общая структура оценки ответов на задания турнира

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Всего
Баллы	3	6	15	4	4	3	3	3	10	12	4	9	3	7	14	100

ЗАДАНИЕ 1. Верно сформулированный признак для группы – 2 балла (если формулировка не совсем точна – 1 балл), правильно заполнены оба столбца – 2 балла, если между столбцами перепутан 1 элемент – 1 балл. Элементы расставлены наугад (неверно записаны два элемента), отсутствуют формулировки признака – 0 баллов. *Всего: $2*2 + 1*2 = 6$ баллов.*

ЗАДАНИЕ 2. Верно разгаданный ребус – 2 балла. Ребус разгадан неточно (например, есть ошибка в слове) – 1 балл. *Всего: $3*2 = 6$ баллов.*

ЗАДАНИЕ 3. Каждая правильно составленная пара, не противоречащая смыслу задания, оценивается в 1 балл. Каждый верно вписанный недостающий элемент - 1 балл. *Всего: $1*12 + 1*3 = 15$ баллов.*

ЗАДАНИЕ 4. Каждое верно вписанное слово – 1 балл. *Всего: $1*4 = 4$ балла.*

ЗАДАНИЕ 5. Правильная типологизация понятия – 1 балл (при этом, каждая из четырёх букв может быть использована только один раз; если буква записана дважды, то балл за правильное обозначение не начисляется). *Всего: $1*4 = 4$ балла.*

ЗАДАНИЕ 6. Верно указанный вариант ответа – 1 балл. *Всего: $1*3 = 3$ балла.*

ЗАДАНИЕ 7. Каждый правильно «переведённый» термин – 1 балл. *Всего: $1*3 = 3$ балла.*

ЗАДАНИЕ 8. Определение «белой вороны» (нужный элемент в списке вычеркнут или подчеркнут или выделен) – 1 балл. Установление общего признака для оставшихся понятий – 1 балл. Указание признака, отличающего «белую ворону» среди других – 1 балл. *Всего: $1 + 1 + 1 = 3$ балла.*

ЗАДАНИЕ 9. Точно записанное крылатое выражение – 2 балла. Неточная запись выражения или запись другого выражения схожего по смыслу – 1 балл. *Всего: $2*5 = 10$ баллов.*

ЗАДАНИЕ 10. Каждое верно вписанное физическое понятие – 1 балл. Каждая правильно составленная пара «физическое понятие – омоним» – 1 балл. *Всего: $1*6 + 1*6 = 12$ баллов.*

ЗАДАНИЕ 11. Верное указание истинности / ложности утверждения – 1 балл. Правильное определение скрытого понятия – 1 балл. *Всего: $1*3 + 1 = 4$ балла.*

ЗАДАНИЕ 12. Наличие решения по каждой части задачи в зависимости от полноты и правильности ответа – до 2 баллов. Наличие правильного ответа – 1 балл. *Всего: $2*3 + 1*3 = 9$ баллов.*

ЗАДАНИЕ 13. Указание параметра последовательности (что объединяет все перечисленные объекты) – 1 балл. Определение принципа последовательности – 1 балл. Указание недостающего элемента – 1 балл. *Всего: $1*3 = 3$ балла.*

ЗАДАНИЕ 14. Каждое вычеркнутое и выписанное понятие – 1 балл. Ещё одно слово, сложенное из оставшихся букв и выписанное в таблицу – 2 балла. *Всего: $1*5 + 2 = 7$ баллов.*

ЗАДАНИЕ 15. 8-9 класс. Точное название изображённого предмета – 2 балла (при неточном определении объекта допускается оценка ответа в 1 балл). Краткое описание изображения на рисунке в нижнем ряду – 1 балл. Правильное составление всех трёх пар «объект – рисунок» – 2 балла, если верна только одна пара – 1 балл. Развёрнутое описание ассоциативной связи в паре (пример эталонного ответа представлен в ключах) - 1 балл. *Всего: $2*3 + 1*3 + 1*2 + 1*3 = 14$ баллов.*

10-11 класс. Правильное указание фамилии изображённого учёного / изобретателя – 1 балл. Краткое описание изображения на рисунке в нижнем ряду – 1 балл. Правильное составление трёх пар «учёный – рисунок» - 2 балла, если верна только одна пара – 1 балл. Правильное составление трёх пар «учёный – годы жизни» - 2 балла, если верна только одна пара – 1 балл. Описание ассоциативной связи в паре (пример эталонного ответа представлен в ключах) – 1 балл. *Всего: $1*3 + 1*3 + 1*2 + 1*2 + 1*3 = 14$ баллов.*

8 класс

1. Физические явления: гроза, радуга, теплопередача; Материя: стол, радиоволна, электрическое поле.
2. Герц, Фарадей, Ньютон.
3. 5-1-2, 6-2-1(Дж), 3-3(к)-4, 4-4-3, 2(давление)-5-5, 1-6-6.
4. Блоков, движением, точку, планета / Земля.
5. Т, О, М, Э, - .
6. В, В, Б
7. Телефон, атмосфера, гидродинамика.
8. Лишний элемент – *ареометр*, так как принцип действия этого прибора основан на условии плавания тела, а у остальных приборов принцип действия основан на атмосферном давлении.
9. Под лежащий камень вода не течёт. И на Солнце есть пятна. Днём с огнём не сыщешь. Как в воду глядел. Коси коса пока роса (роса долой – и ты домой).
10. Блок (3), материя (4), плечо (2), молния (7), свет (6), балка (5).
11. Ложно, истинно, истинно; скрытое понятие - *температура*.
12. См. таблицу:

	Решение	Ответ
А	1) $V_{\text{акв}} = a \cdot b \cdot c = 50 \cdot 20 \cdot 30 = 30\,000 \text{ см}^3 = 0,03 \text{ м}^3$; 2) $V_{\text{в}} = 0,7 \cdot V_{\text{акв}} = 0,021 \text{ м}^3$	0,021
Б	$\rho_{\text{дно}} = \rho_{\text{в}} g h_{\text{в}} = \rho_{\text{в}} g$; $V_{\text{в}} / a \cdot b = 2100 \text{ Па}$	2100
В	$m_{\text{д}} g = \rho_{\text{в}} g V_{\text{погр}} \cdot V_{\text{погр}} = m_{\text{д}} / \rho_{\text{в}} = V_{\text{д}} \cdot \rho_{\text{д}} / \rho_{\text{в}} = 0,0004 \text{ м}^3$ $\Delta p = \rho_{\text{дно кон}} - \rho_{\text{дно}} = (\rho_{\text{в}} g \cdot (V_{\text{в}} - V_{\text{погр}}) - V_{\text{в}}) / a \cdot b = 40 \text{ Па}$	40

13. Перечислены процессы (такты), из которых состоит цикл работы двигателя внутреннего сгорания; пропущенный элемент – *сжатие*.
14. Возгонка, кипение, конденсация, плавление, роса. Составленное слово: *пар*.
15. А-2: *винт Архимеда – мясорубка*. **Архимедов винт** - механизм, исторически использовавшийся для передачи воды из низлежащих водоёмов в оросительные каналы. Он был одним из нескольких изобретений и открытий, традиционно приписываемых Архимеду, жившему в III веке до н. э. Архимедов винт стал прообразом шнека - (от нем. Schnecke, буквально — улитка) — стержень со сплошной винтовой поверхностью вдоль продольной оси. Шнек является основной рабочей частью механизма **мясорубок**.
 Б-1: *линзы – фотоаппарат*. **Линза** (нем. Linse, от лат. lens — чечевица) — деталь из прозрачного однородного материала, ограниченная двумя полированными преломляющими поверхностями вращения, например, сферическими или плоской и сферической. Линзы являются широко распространённым оптическим элементом большинства оптических систем. Традиционное применение линз — бинокли, телескопы, оптические прицелы, теодолиты, микроскопы, **фототехника** и др.
 В-3: *микропроцессор – калькулятор*. **Микропроцессор** — процессор (устройство, отвечающее за выполнение арифметических, логических операций и операций управления, записанных в машинном коде), реализованный в виде одной микросхемы. Простейшим электронным вычислительным устройством для выполнения операций над числами или алгебраическими формулами является **калькулятор** (лат. calculātor «счётчик»).

9 класс

1. Физические (научные) понятия: взаимодействие, тело, энергия; бытовые (жаргонные) понятия: сближение, тепло, тяжесть.
2. Цельсий, Архимед, Эйнштейн
3. 4-1-1, 2-2-2, 3-3-5, 5-4(скорость)-6, 1(ваттметр)-5-3, 6-6-4(q).
4. Фокус, хрусталика, уменьшить, рассеивающую.
5. Т, Э, О, -, М
6. А, Б, Б
7. Психрометр, биофизика, перископ
8. Лишний элемент – *электродвигатель*, так как это *машина, преобразующая электрическую энергию в механическую*, а остальные элементы – *источники электрического тока*.
9. Око за око, зуб за зуб. Вышел сухим из воды. Пристал как банный лист. Ученье – свет, а не ученье – тьма. Куй железо, пока горячо.
10. Колебание (6), поле (2), движение (7), работа (4), формула (5), магнит (3).
11. Ложно, истинно, ложно; скрытое понятие – *электрическое поле*.
12. См. таблицу:

	Решение	Ответ
А	$F_{\text{упр1}} = F_1 = k_1 \Delta l_1$. $k_1 = F_{\text{упр1}} / \Delta l_1 = F_{\text{упр1}} / (H - 2L) = 300 \text{ Н/м}$	300
Б	$\Delta l'_1 = F_2 / k_1 = 0,8 \text{ м}$	0,8
В	$k_2 = F_{\text{упр2}} / \Delta l'_2 = F_2 / (H - 2L - \Delta l'_1) = 600 \text{ Н/м}$	600

13. Перечислены понятия, используемые в *формуле электрического сопротивления* ($R = \rho l/S$, где R – сопротивление, l – длина проводника, а S – площадь поперечного сечения проводника). Недостающий элемент – *удельное сопротивление* (ρ).
14. Координата, относительность, перемещение, проекция, ускорение. Составленное слово: *ось*.
15. А-3: *электромагнит – электрический звонок*. **Электромагнит** — устройство, создающее магнитное поле при прохождении электрического тока. Обычно электромагнит состоит из обмотки и ферромагнитного сердечника, который приобретает свойства магнита при прохождении по обмотке электрического тока. Вскоре за изобретением в 1823 году англичанином Уильямом Стёрдженем электромагнита появились первые электрические звонки. **Электрический звонок** (англ. Electric bell) — электромеханическое устройство, производящее звук от удара молоточка по колоколу. Повторяющееся колебание молоточков обеспечивается электромагнитом. Широко применяется в повседневной жизни, являясь сигналом к каким-либо действиям или происходящим событиям.
 Б-2: *шар Паскаля – шахтёр с отбойным молотком*. Закон Паскаля гласит: «Давление, производимое на жидкость или газ, передается равномерно в любую точку и в любом направлении». Это закон легко подтверждается с помощью прибора, который называется «**Шар Паскаля**». Закон можно использовать при объяснении работы **отбойного молотка**, который используют для разрыхления мёрзлых грунтов, откалывания от массива кусков горных пород, угля.
 В-1: *сегнерово колесо – турбина гидроэлектростанции*. **Сегнерово колесо** — двигатель, основанный на реактивном действии вытекающей воды, является первой в истории гидравлической турбиной. Турбина – двигатель с вращательным движением рабочего органа (ротора), преобразующий кинетическую энергию и/или внутреннюю энергию рабочего тела (пара, газа, воды) в механическую работу. Применяется в качестве привода электрического генератора на тепловых, атомных и **гидроэлектростанциях**.

10 класс

- Идеализированные объекты (модели): абсолютно твёрдое тело, идеальный газ, материальная точка; реальные объекты: брусок, камень, кислород.
- Скорость, плотность, энергия.
- 6-1-5(t), 4(манометр)-2-4, 5-3-6, 2-4-2, 1-5(сила тока)-3, 3-6-1.
- Газов, охлаждается, Майеру, работа.
- T, Э, О, -, M
- Б, В, В
- Аэродинамика, термометр, фотография
- Лишний элемент – кристаллизация, так как это процесс, идущий с выделением тепла, а остальные процессы с поглощением тепла.
- Не подмажешь, не поедешь. Ложка дёгтя в бочке мёда. Как с гуся вода. Шила в мешке не утаишь. Как аукнется, так и откликнется.
- Вакуум (3), колебания (5), напряжение (6), газ (4), график (2), капилляр (7).
- Истинно, ложно, истинно; скрытое понятие – ткань.
- См. таблицу:

	Решение	Ответ
А	$P_B = p_B RT / M_B$; $p_B = P_B M_B / RT$; $p_B = 1,16 \text{ кг/м}^3$	1,16
Б	$(m + m_{об})g = p_B g V$; $m_{об} = p_{об} S$; $m = pVM / RT$; $R = 3p_{об} / (p_B - pM / RT)$; $R = 0,15 \text{ м} = 15 \text{ см}$	15
В	$m_{об} = p_{об} \cdot 4\pi R^2$; $m_{об} = 14 \text{ г}$	14

- Перечислены величины, входящие в основное уравнение молекулярно-кинетической теории ($p = nkT$, где p – давление, n – концентрация, а T – температура). Недостающий элемент – постоянная Больцмана (k).
- Диоптрия, линза, мираж, перископ, свет. Составленное слово: фокус.
- А-1-А: Иоганн Гутенберг изобрёл книгопечатание (на рисунке изображён книгопечатный станок).
Б-2-Б: Эванджелиста Торичелли является автором концепции атмосферного давления и изобретателем ртутного барометра.
В-3-Г: Вильгельм Рёнтген открыл икс-лучи (рентгеновское излучение), которые используются в рентгенологических исследованиях (на рис. флюорограф - аппарат для флюорографии).

11 класс

- Магнитные явления: магнит, северное сияние, циклотрон; световые явления: мыльная плёнка, стеклянная призма, тень.
- Упругость, сила, давление.
- 3-1-2, 5(U)-2-1, 1-3(работа)-3, 6-4-5(м/с), 2-5-6, 4-6-4.
- Рёнтген, газах, анода, электронов.
- О, М, Т, -, Э
- В, В, Б
- Диполь, бинокль, изобара
- Лишний элемент – «дырка», так как это *носитель заряда в полупроводнике*, а остальные понятия обозначают *носители заряда в газах*.
- Тихая вода подмывает берега. Светит, да не греет. Вода камень точит. Как об стенку горох. Плуг от работы блестит.
- Волна (2), пар (3), призма (4), база (6), вакансия (7), абсолютный нуль (5).
- Ложно, истинно, ложно; скрытое понятие – *сопротивление*.
- См. таблицу:

	Решение	Ответ
А	$N = (m/M) \cdot N_A = 1 \cdot 10^{20}$ ионов	10^{20}
Б	$n_1 = n_2$; $\text{NaCl} = \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$; $N_1/V_1 = N_2/V_2$; $N_1/h \cdot S = N_2/V_2$; $N_2 = (N_1 \cdot V_2) / (h \cdot S) = 2 \cdot 10^6$ ионов	$2 \cdot 10^6$
В	$N_1/V_1 = N'_2/V'_2$; $N'_2 = (N_1 \cdot V'_2) / V_1$; $N'_2/N_2 = V'_2/V_2 = 100$	100

- Перечислены величины, входящие в формулу внутренней энергии идеального газа ($U = C_v \nu T$, где U – внутренняя энергия, ν – количество вещества, а T – температура). Недостающий элемент – *молярная теплоёмкость (C_v)*.
- Диэлектрик, заряд, конденсатор, напряжённость, потенциал. Составленное слово: *кулон*.
- А-3-Б: **Исаак Ньютон** сформулировал **закон всемирного тяготения** (на рисунке показаны гравитационные силы притяжения между телами).
Б-2-А: **Галилео Галилей** первым использовал **телескоп** (зрительную трубу) для наблюдения небесных тел и сделал ряд выдающихся астрономических открытий.
В-1-Г: **Эрнест Резерфорд** предложил **планетарную модель атома**. В этой модели описывается атом, состоящий из крохотного положительно заряженного ядра, в котором сосредоточена почти вся масса атома, вокруг которого вращаются электроны, — подобно тому, как планеты движутся вокруг Солнца.