

Очный тур олимпиады 2013-2014гг. 11 класс.

ВАРИАНТ 1.

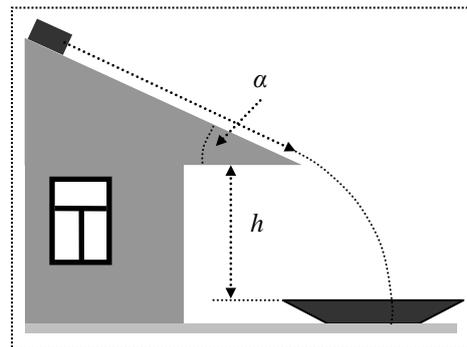
Везде принять  $g = 10 \text{ мс}^{-2}$ .

ЗАДАЧА № 1(10 баллов)

Скат крыши имеет длину  $l=3\text{м}$  и составляет с горизонтом угол  $\alpha = \text{arctg}(3/4)$ . Под крышей на некотором расстоянии от дома на льду стоят сани с песком общей массой  $M=86\text{кг}$ . Высота нижнего края крыши над санями составляет  $h=4\text{м}$  (см. рисунок).

С конька крыши (т.е., с ее верхней точки) соскальзывает льдина массой  $m=10\text{кг}$ . Упав с крыши, она попадает в сани и застревает там в песке (примерная траектория льдины показана на рисунке пунктиром).

С какой скоростью ( $V_c$ ) начнут после этого двигаться сани? Какое тепло ( $Q$ ) выделится при этом? Размерами льдины, сопротивлением воздуха, а также трением саней о лед и трением льдины о скат крыши пренебречь.



Ход решения:

Сначала из ЗСЭ находим полную скорость льдины в конце склона

$$V_0 = \sqrt{2gl \cdot \sin(\alpha)}.$$

Далее горизонтальная компонента скорости не меняется. Следовательно, при падении льдины на сани выполняется закон сохранения горизонтальной компоненты импульса:  $mV_{0x} = (m + M)V_c$ , откуда получаем ответ.

Количество выделившегося тепла равно разности начальной потенциальной энергии льдины и кинетической энергии саней и льдины после падения:

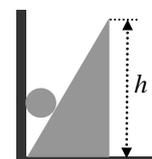
$$Q = mg(l \cdot \sin(\alpha) + h) - \frac{(m + M)V_c^2}{2}.$$

Ответ:  $V_c = \frac{m \cdot \cos(\alpha)}{M + m} \sqrt{2gl \cdot \sin(\alpha)} = 0.5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ,  $Q = mg(l \cdot \sin(\alpha) + h) - \frac{(m + M)V_c^2}{2} = 568 \text{ Дж}$ .

ЗАДАЧА № 2(10 баллов)

Трехгранная призма массой  $m_0=500\text{г}$  имеет в сечении вид прямоугольного треугольника с катетами длиной  $h=24\text{см}$  и  $b=18\text{см}$ . Катетом « $b$ » ее ставят на шероховатый пол и, повернув «гипотенузой» к вертикальной стенке, вплотную к ней придвигают. Коэффициент трения между призмой и полом  $\mu=0,5$ . Между «гипотенузой» призмы и стенкой медленно опускают до упора шар массой  $m_1$  (см. рисунок). Шар гладкий (трение между ним и любыми поверхностями отсутствует).

Найти максимальное значение  $m_1$ , при котором призма не сдвинется с места. Считать, что призма при этом не опрокидывается.



Ход решения:

Из условия равновесия шара находим силу реакции опоры со стороны клина:  $N_1 = \frac{m_1 g}{\sin(\alpha)}$ . Ее горизонтальная

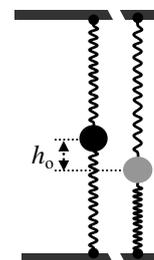
компонента уравнивается силой трения:  $F_{\text{тр}} = \mu N_2 = \frac{m_1 g \cdot \cos(\alpha)}{\sin(\alpha)}$ , где  $N_2$  – сила реакции опоры, действующая на клин. Она уравнивает силу тяжести, действующую на шар и клин:  $N_2 = g(m_1 + m_0)$ .

Решая уравнение, находим  $m_1$ .

Ответ:  $m_1 = \frac{\mu \cdot m_0}{\frac{h}{b} - \mu} = 0.3 \text{ кг}$ .

ЗАДАЧА № 3(10 баллов)

Пружина содержит 400 одинаковых витков, которые пронумерованы по порядку. Ее растянули по всей высоте комнаты в вертикальном положении, закрепив концы (виток №1 и виток №400), соответственно, на потолке и на полу. Затем к середине пружины (т.е., между витками №200 и №201) привязали груз (черный шарик на рисунке) и аккуратно дали ему опуститься до положения равновесия (обозначено серым шариком). Величина «спуска» составила  $h_0 = 25\text{см}$ .



Затем груз отвязали от середины пружины и, дав ей «распрячиться», привязали его к ней в другой точке – между витками №80 и №81. Каким теперь окажется смещение груза ( $h_1$ ) относительно новой точки подвеса?

Ход решения:

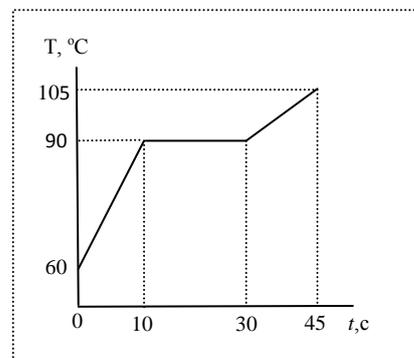
Обозначим коэффициент упругости одного витка  $k$ . Легко показать, что коэффициент упругости участка пружины из  $N$  витков будет в  $N$  раз меньше:  $k_N = k/N$ . Две пружины с коэффициентами упругости  $k_N$  и  $k_M$ , соединенные, как показано на рисунке, действуют аналогично пружине с упругостью  $k = k_N + k_M$ . Решая совместно уравнения для первого и второго случая присоединения груза, находим смещение для второго случая.

$$\text{Ответ: } h_1 = \frac{h_0}{\frac{200}{2 \cdot 80} + \frac{200}{2 \cdot 320}} = 0.16 \text{ м.}$$

#### ЗАДАЧА № 4 (15 баллов)

лов)

На графике (рис. справа) представлена зависимость температуры вещества массой  $m = 0,5 \text{ кг}$  от времени его нагрева. По графику определить удельные теплоемкости этого вещества в твердом ( $C_T$ ) и жидком ( $C_{ж}$ ) состоянии, а также удельную теплоту его плавления  $\lambda$ . Эффективная мощность нагрева  $W = 1,5 \text{ кВт}$ .



Ход решения:

Задача на знание определений мощности, удельной теплоемкости и удельной теплоты плавления. На участке 0-10 с происходит нагревание твердого вещества, 10-30 с - плавление, 30-45 с нагревание жидкости.

$$C_T = \frac{W \cdot \Delta t_1}{m \cdot \Delta T_1} = \frac{1500 \text{ Вт} \cdot 10 \text{ с}}{0,5 \text{ кг} \cdot (90^\circ \text{ C} - 60^\circ)} = 1000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{K}}$$

$$C_{ж} = \frac{W \cdot \Delta t_3}{m \cdot \Delta T_3} = 3000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{K}}$$

$$\lambda = \frac{W \cdot \Delta t_2}{m} = 60 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$$

$$\text{Ответ: } C_T = 1000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{K}}, C_{ж} = 3000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{K}}, \lambda = 60 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}.$$

#### ЗАДАЧА № 5 (10 баллов)

Тепловая машина работает на одноатомном идеальном газе. Ее цикл имеет на  $PV$ -диаграмме вид треугольника с вершинами в точках  $(P_1; V_1)$ ,  $(5P_1; 5V_1)$  и  $(P_1; 5V_1)$ . Изобразить этот цикл на трех диаграммах ( $PV$ ,  $PT$  и  $VT$ ) и определить КПД машины  $\eta$ .

Ход решения:

Ниже представлен вид графиков для цикла в требуемых координатах. Основная сложность заключается в построении участка 1-2 в координатах  $P$ - $T$  и  $V$ - $T$ .

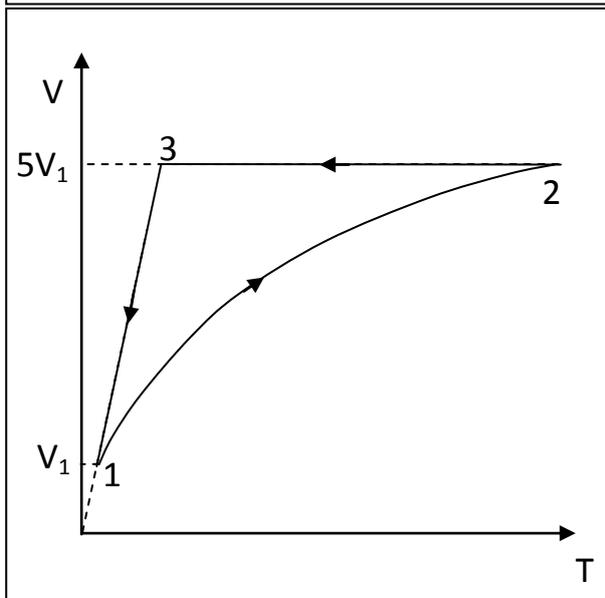
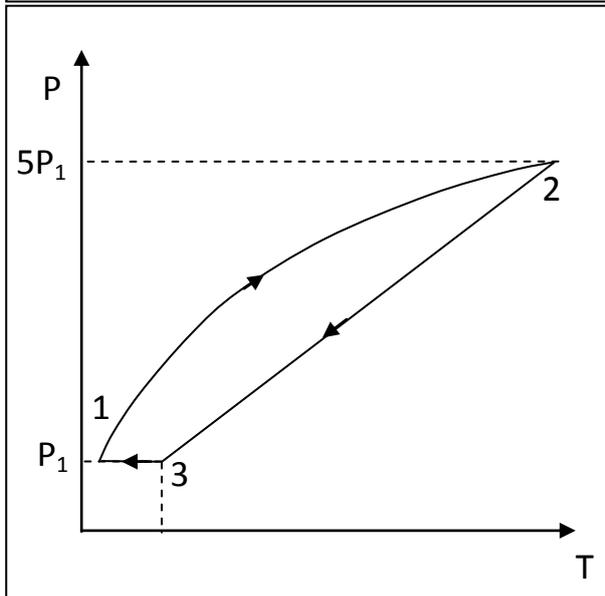
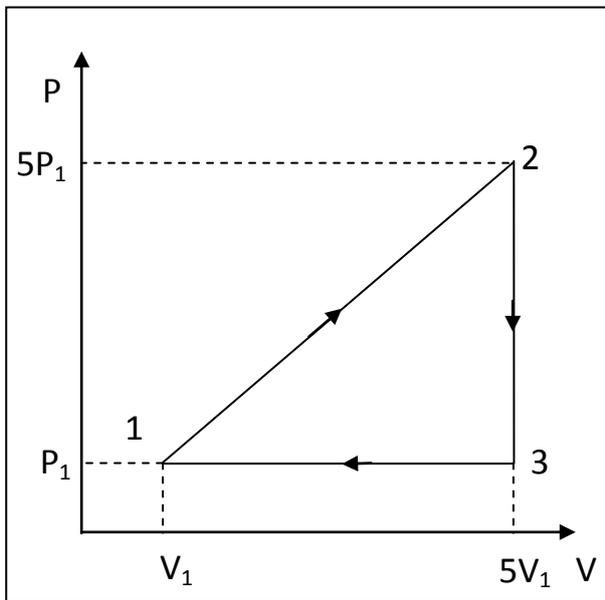
Здесь следует обратить внимание на то, что на этом участке выполняется линейная зависимость  $P$  от  $V$ , то есть

$$P = A \cdot V,$$

где  $A$  – некоторая константа.

$$\text{С другой стороны из закона Менделеева-Клапейрона } PV = AV^2 = P^2 / A = \nu RT,$$

Откуда  $V = \sqrt{\nu RT / A}$ ,  $P = \sqrt{A \nu RT}$ . То есть это корневые зависимости, изображаемые на графиках  $P$ - $T$  и  $V$ - $T$  «лежащей» параболой.



КПД ищем как отношение работы за цикл к количеству тепла, полученному от нагревателя.

$$\eta = \frac{A_{ц}}{Q_H}$$

Работа газа за цикл равна площади, ограниченной графиком цикла в координатах p-V:

$$A_{ц} = \frac{1}{2}(P_2 - P_1)(V_2 - V_1).$$

Газ получает тепло только на участке 1-2. По первому закону термодинамики:

$$Q_H = Q_{12} = A_{12} + \Delta U_{12} = \frac{1}{2}(P_1 + P_2)(V_2 - V_1) + \frac{3}{2}\nu R(T_2 - T_1) = \frac{1}{2}(P_1 + P_2)(V_2 - V_1) + \frac{3}{2}(P_2 V_2 - P_1 V_1)$$

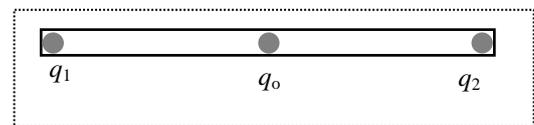
Откуда находим

$$\eta = \frac{A_{Ц}}{Q_H} = 1/6 = 16,7\%$$

Ответ:  $\eta = \frac{A_{Ц}}{Q_H} = 1/6 = 16,7\%$ .

#### ЗАДАЧА № 6(15 баллов)

В стеклянной трубке длиной  $l=110$ см находятся 3 одинаковых металлических шарика. Они могут без трения перемещаться по трубке, внутренний диаметр которой чуть больше диаметра шариков. Изначально их удерживают в положении, представленном на рисунке – два крайних шарика на концах трубки, а внутренний – точно в ее центре. Крайним шарикам сообщают заряды  $q_1 = +25$  нКл и, соответственно,  $q_2 = +75$  нКл, а центральному  $q_0 = -3$  нКл. Затем оба конца трубки закрывают, после чего шарики отпускают, предоставляя им возможность свободно перемещаться по трубке. Приняв левый конец трубки за начало отсчета, определить координаты каждого шарика ( $x_1$ ,  $x_0$  и  $x_2$ ) после того, как они окончательно установятся в положении равновесия. Считать диаметр шариков и трубки малыми величинами.



Ход решения:

При отпускании шариков они, будучи предоставлены сами себе, начинают двигаться. При этом центральный шарик движется по направлению к правому (т. к.  $q_2 > q_1$ ) до столкновения. Так как шарики металлические, то при столкновении их суммарный заряд делится поровну между центральным и правым шариками. Далее шарики начинают расталкиваться. Так как все шарики стали положительными, то в установившемся положении первый и второй шарик займут положения в концах трубки, а положение центрального шарика будет обусловлено равенством сил его кулоновского взаимодействия с крайними шариками:

$$\frac{(q_0 + q_2)^2}{4(l - x_0)^2} = \frac{(q_0 + q_2)q_1}{2x_0^2} \Rightarrow \frac{q_0 + q_2}{2(l - x_0)^2} = \frac{q_1}{x_0^2}.$$

Решая данное квадратное уравнение относительно  $x_0$ , определяем координату среднего шарика:

$$x_0 = 50 \text{ см}$$

Ответ:  $x_1 = 0$  см,  $x_0 = 50$  см,  $x_2 = 110$  см.

#### ЗАДАЧА № 7(10 баллов)

Кипятильник сопротивлением  $R_1=2\Omega$ , подключенный к некоторому источнику постоянного тока, доводит до кипения стакан воды за время  $T_1=9$ мин. ( $\Omega$  – заглавная греческая «омега» – старинное обозначение единицы сопротивления «Ом»). Кипятильник сопротивлением  $R_2=8\Omega$  с тем же источником постоянного тока справляется с этой задачей за то же самое время  $T_1=9$ мин. Определить минимальное время кипячения ( $T_0$ ), которое может обеспечить данный источник постоянного тока при соответствующем кипятильнике. Каким должно быть сопротивление ( $R_0$ ) этого кипятильника? Считать, что сопротивление кипятильников не зависит от протекающего по ним тока. Теплопотерями пренебречь.

Ход решения:

Сначала находим внутреннее сопротивление источника, исходя из равенства мощностей, выделяемых первыми двумя кипятильниками. Применяем закон Джоуля-Ленца:

$$\left(\frac{U}{R_1 + r}\right)^2 R_1 = \left(\frac{U}{R_2 + r}\right)^2 R_2.$$

Откуда находим  $r$ :

$$r = \frac{R_2 \sqrt{R_1} - R_1 \sqrt{R_2}}{\sqrt{R_2} - \sqrt{R_1}} = 4 \Omega.$$

Можно показать, что мощность, выделяемая на внешней нагрузке  $R$ , будет максимальна при условии равенства ее сопротивлению внутреннему сопротивлению источника  $R_0=r$ .

Время закипания воды обратно пропорционально мощности, выделяемой на кипятильнике:

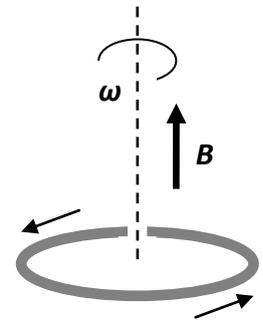
$$\frac{T_0}{T_1} = \frac{P_1}{P_0} = \frac{(R_1 + R_0)^2 R_0}{R_1 (2R_0)^2} = \frac{(R_1 + R_0)^2}{4R_0 R_1}.$$

Откуда выражаем и вычисляем  $T_0 = 8$  мин.

Ответ:  $T_0 = 8$  мин,  $R_0 = 4 \Omega$ .

#### ЗАДАЧА № 8(10 баллов)

Круглый тонкий металлический обруч массой  $m$  несет на себе заряд  $Q$  и лежит на гладком горизонтальном полу в вертикальном однородном магнитном поле индукции  $\mathbf{B}$ . Обруч начинают раскручивать в горизонтальной плоскости вокруг его вертикальной оси, постепенно увеличивая угловую скорость (см. рисунок). Когда она достигает значения  $\omega_1$ , материал обруча не выдерживает растягивающего усилия и разрывается. Если бы обруч раскручивали в обратную сторону, его предел прочности на разрыве достигался бы при большей угловой скорости. Найти ее значение ( $\omega_2$ ). Прочность на сжатие считать достаточной. Упругими деформациями до момента разрыва пренебречь. Перечислить все факторы, способствующие или препятствующие растяжению и разрыву обруча. Указать характер их зависимости от частоты ( $\omega$ ).



Ход решения:

Растягивающие напряжения вызываются центробежными силами, действующими на массивный обруч. На элемент обруча длиной  $dl$  действует центробежная сила:

$$dF_{цб} = dm\omega^2 R = \frac{m\omega^2}{2\pi} dl.$$

Кроме этого на этот элемент действует сила Лоренца:

$$dF_{л} = \frac{Q}{l} dl \cdot \mathbf{B} \cdot \mathbf{V} = \frac{Q}{2\pi R} dl \cdot B \cdot \omega \cdot R = \frac{QB\omega}{2\pi} dl.$$

Эта сила может быть как сжимающей, так и растягивающей обруч, в зависимости от направления вращения. Очевидно, что в первом случае сила Лоренца способствует разрыву, а во втором препятствует (т.к.  $\omega_2 > \omega_1$ ).

Разрыв в обоих случаях происходит при одинаковой растягивающей силе. Следовательно:

$$\frac{m\omega_1^2}{2\pi} dl + \frac{QB\omega_1}{2\pi} dl = \frac{m\omega_2^2}{2\pi} dl - \frac{QB\omega_2}{2\pi} dl \Rightarrow$$

$$m\omega_1^2 + QB\omega_1 = m\omega_2^2 - QB\omega_2$$

Решая уравнение находим

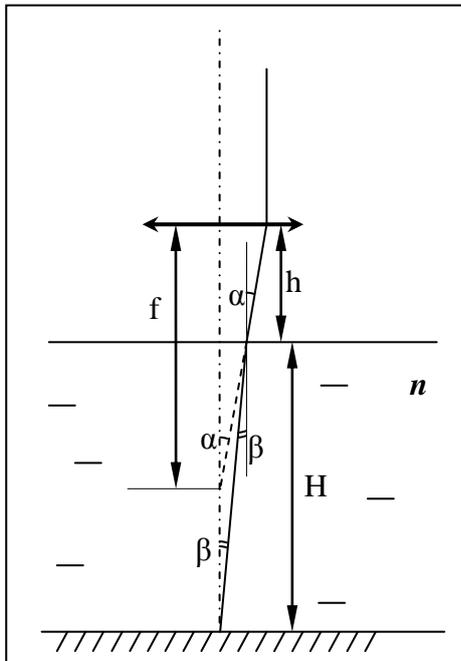
$$\omega_2 = \omega_1 + \frac{QB}{m}$$

Ответ:  $\omega_2 = \omega_1 + \frac{QB}{m}.$

#### ЗАДАЧА № 9 (10 баллов)

Когда солнце находится в зените, получить его четкое изображение на дне ручья можно, если линзу оптической силой  $D = +2$  дптр держать горизонтально на высоте  $h = 20$  см над поверхностью воды. Определить глубину ручья  $H$ . Показатель преломления воды  $n_0 = 4/3$ .

Ход решения:



Рассмотрим луч, падающий на линзу параллельно главной оптической оси. Полагая, что лучи параксиальные, и воспользовавшись законом преломления можно записать

Из закона Снеллиуса следует

$$n = \frac{\sin(\alpha)}{\sin(\beta)} \approx \frac{\operatorname{tg}(\alpha)}{\operatorname{tg}(\beta)} = \frac{H}{(f-h)},$$

где  $f = \frac{1}{D}$  - фокусное расстояние

Откуда находим  $H$ :

$$H = n(f-h) = n\left(\frac{1}{D} - h\right) = 0,4\text{м}$$

Ответ:  $H = n\left(\frac{1}{D} - h\right) = 0,4\text{м}$

Очный тур олимпиады 2013-2014гг. 11 класс.

ВАРИАНТ 2.

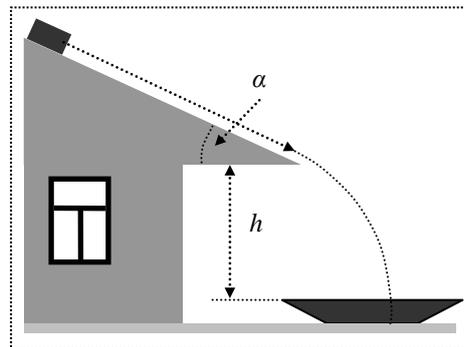
Везде принять  $g = 10\text{ мс}^{-2}$ .

ЗАДАЧА № 1(10 баллов)

Скат крыши имеет длину  $l=4\text{ м}$  и составляет с горизонтом угол  $\alpha = \arctg(4/3)$ . Под крышей на некотором расстоянии от дома на льду стоят сани с песком. Высота нижнего края крыши над санями составляет  $h=3\text{ м}$  (см. рисунок).

С конька крыши (т.е., с ее верхней точки) соскальзывает льдина массой  $m=5\text{ кг}$ . Упав с крыши, она попадает в сани (примерная траектория льдины показана на рисунке пунктиром) и застревает там в песке. В результате сани начинают двигаться со скоростью  $V_c = 0,5\text{ м/с}$ .

Определить общую массу саней с песком ( $M$ ) до попадания в них льдины и тепло ( $Q$ ), выделившееся при этом попадании? Размерами льдины, сопротивлением воздуха, а также трением саней о лед и трением льдины о скат крыши пренебречь.



Ход решения:

Сначала из ЗСЭ находим полную скорость льдины в конце склона

$$V_0 = \sqrt{2gl \cdot \sin(\alpha)}.$$

Далее горизонтальная компонента скорости не меняется. Следовательно, при падении льдины на сани выполняется закон сохранения горизонтальной компоненты импульса:  $mV_{0x} = (m + M)V_c$ , откуда получаем ответ.

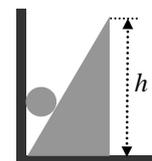
Количество выделившегося тепла равно разности начальной потенциальной энергии льдины и кинетической энергии саней и льдины после падения:

$$Q = mg(l \cdot \sin(\alpha) + h) - \frac{(m + M)V_c^2}{2}.$$

Ответ:  $M = \frac{m \cdot \cos(\alpha)}{V_c} \sqrt{2gl \cdot \sin(\alpha)} - m = 43\text{ кг}$ ,  $Q = mg(l \cdot \sin(\alpha) + h) - \frac{(m + M)V_c^2}{2} = 304\text{ Дж}$ .

ЗАДАЧА № 2(10 баллов)

Трехгранная призма массой  $m_0=800\text{ г}$  имеет в сечении вид прямоугольного треугольника с катетами длиной  $h=20\text{ см}$  и  $b=15\text{ см}$ . Катетом « $b$ » ее ставят на шероховатый пол и, повернув «гипотенузой» к вертикальной стенке, придвигают вплотную к ней. Между «гипотенузой» призмы и стенкой медленно опускают до упора шар массой  $m_1=300\text{ г}$  (см. рисунок). Шар гладкий (трение между ним и любыми поверхностями отсутствует).



Найти минимальный коэффициент трения ( $\mu_{\min}$ ) между призмой и полом, при котором призма не сдвинется с места. Считать, что призма при этом не опрокидывается.

Ход решения:

Из условия равновесия шара находим силу реакции опоры со стороны клина:  $N_1 = \frac{m_1 g}{\sin(\alpha)}$ . Ее горизонтальная

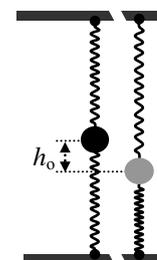
компонента уравнивается силой трения:  $F_{mp} = \mu_{\min} N_2 = \frac{m_1 g \cdot \cos(\alpha)}{\sin(\alpha)}$ , где  $N_2$  – сила реакции опоры, действующая на клин. Она уравнивает силу тяжести, действующую на шар и клин:  $N_2 = g(m_1 + m_0)$ .

Решая уравнение, находим  $\mu_{\min}$ .

Ответ:  $\mu_{\min} = \frac{h \cdot m_1}{b(m_0 + m_1)} = \frac{4}{11} = 0,36$ ,

ЗАДАЧА № 3(10 баллов)

Пружина содержит 400 одинаковых витков, которые пронумерованы по порядку. Ее растянули по всей высоте комнаты в вертикальном положении, закрепив концы (виток №1 и виток №400), соответственно, на потолке и на полу. Затем к середине пружины (т.е., между витками №200 и №201) привязали груз (черный шарик на рисунке) и аккуратно дали ему опуститься до положения равновесия (обозначено серым шариком). Величина «спуска» составила  $h_0 = 36\text{ см}$ .



Затем груз отвязали от середины пружины и, дав ей «распрячиться», привязали его к ней в другой точке – между витками №100 и №101. Каким теперь окажется смещение груза ( $h_1$ ) относительно новой точки подвеса?

Ход решения:

Обозначим коэффициент упругости одного витка  $k$ . Легко показать, что коэффициент упругости участка пружины из  $N$  витков будет в  $N$  раз меньше:  $k_N = k/N$ . Две пружины с коэффициентами упругости  $k_N$  и  $k_M$ , соединенные, как показано на рисунке, действуют аналогично пружине с упругостью  $k = k_N + k_M$ . Решая совместно уравнения для первого и второго случая присоединения груза, находим смещение для второго случая.

$$\text{Ответ: } h_1 = \frac{h_0}{\frac{200}{2 \cdot 100} + \frac{200}{2 \cdot 300}} = 0.27 \text{ м},$$

#### ЗАДАЧА № 4 (15 баллов)

По графику определить удельные теплоемкости вещества в твердом ( $C_T$ ) и жидком ( $C_{ж}$ ) состоянии, а также удельную теплоту плавления  $\lambda$ . Масса вещества  $m = 1,25 \text{ кг}$ , эффективная мощность нагрева  $W = 3 \text{ кВт}$ .

Ход решения:

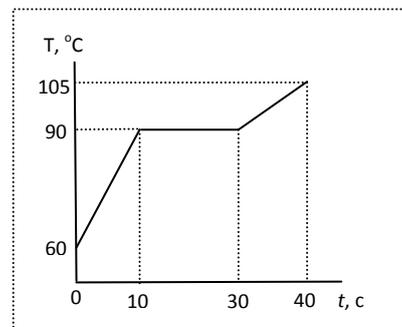
Задача на знание определений мощности, удельной теплоемкости и удельной теплоты плавления. На участке 0-10 с происходит нагревание твердого вещества, 10-30 с - плавление, 30-40 с нагревание жидкости.

$$C_T = \frac{W \cdot \Delta t_1}{m \cdot \Delta T_1} = \frac{3000 \text{ Вт} \cdot 10 \text{ с}}{1,25 \text{ кг} \cdot (90^\circ \text{ C} - 60^\circ)} = 800 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{K}}$$

$$C_{ж} = \frac{W \cdot \Delta t_3}{m \cdot \Delta T_3} = 1600 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{K}}$$

$$\lambda = \frac{W \cdot \Delta t_2}{m} = 48 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$$

$$\text{Ответ: } C_T = 800 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{K}}, C_{ж} = 1600 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{K}}, \lambda = 48 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$$



#### ЗАДАЧА № 5 (10 баллов)

Тепловая машина работает на одноатомном идеальном газе. Ее цикл имеет на  $PV$ -диаграмме вид треугольника с вершинами в точках  $(P_1; V_1)$ ,  $(7P_1; 7V_1)$  и  $(P_1; 7V_1)$ . Изобразить этот цикл на трех диаграммах ( $PV$ ,  $PT$  и  $VT$ ) и определить КПД машины  $\eta$ .

Ход решения:

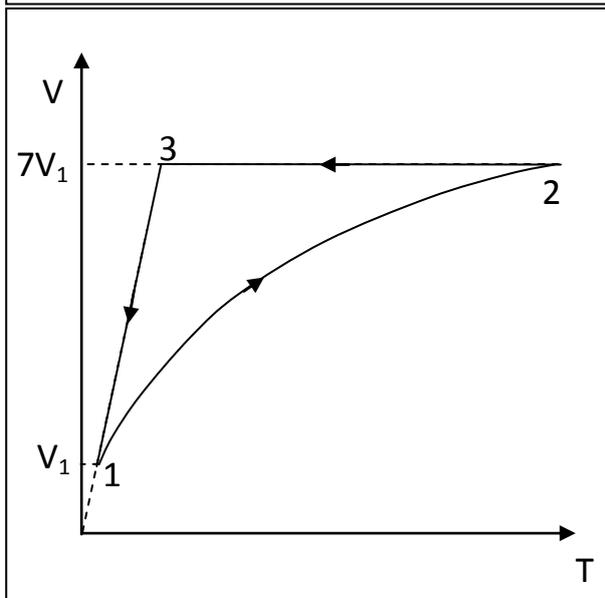
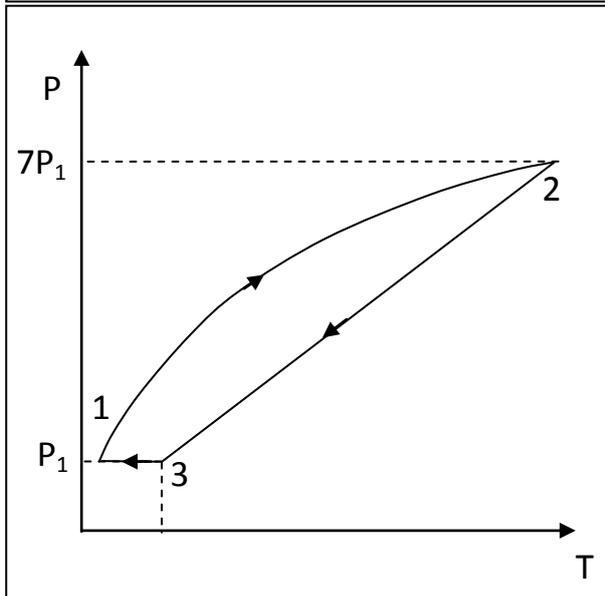
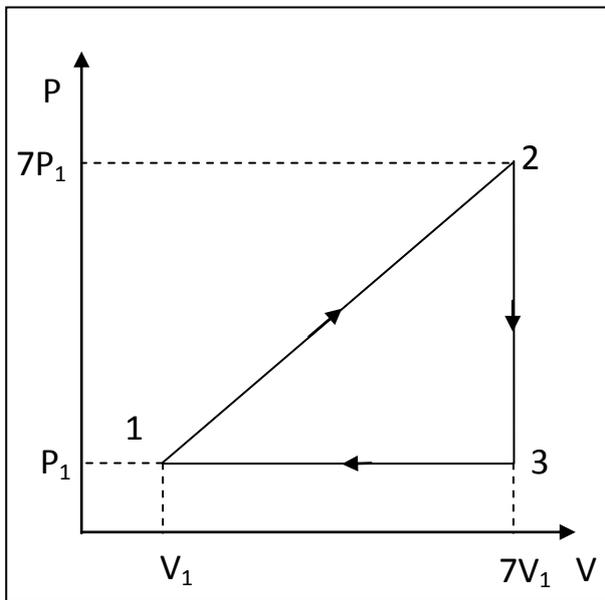
Ниже представлен вид графиков для цикла в требуемых координатах. Основная сложность заключается в построении участка 1-2 в координатах  $P$ - $T$  и  $V$ - $T$ .

Здесь следует обратить внимание на то, что на этом участке выполняется линейная зависимость  $P$  от  $V$ , то есть  $P = A \cdot V$ ,

где  $A$  – некоторая константа.

С другой стороны из закона Менделеева-Клапейрона  $PV = AV^2 = P^2 / A = \nu RT$ ,

Откуда  $V = \sqrt{\nu RT / A}$ ,  $P = \sqrt{A \nu RT}$ . То есть это корневые зависимости, изображаемые на графиках  $P$ - $T$  и  $V$ - $T$  «лежащей» параболой.



КПД ищем как отношение работы за цикл к количеству тепла, полученному от нагревателя.

$$\eta = \frac{A_{ц}}{Q_H}$$

Работа газа за цикл равна площади, ограниченной графиком цикла в координатах p-V:

$$A_{ц} = \frac{1}{2}(P_2 - P_1)(V_2 - V_1).$$

Газ получает тепло только на участке 1-2. По первому закону термодинамики:

$$Q_H = Q_{12} = A_{12} + \Delta U_{12} = \frac{1}{2}(P_1 + P_2)(V_2 - V_1) + \frac{3}{2}\nu R(T_2 - T_1) = \frac{1}{2}(P_1 + P_2)(V_2 - V_1) + \frac{3}{2}(P_2 V_2 - P_1 V_1)$$

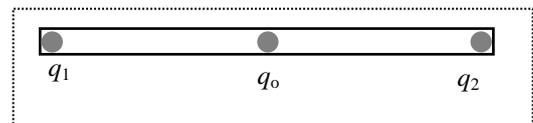
Откуда находим

$$\eta = \frac{A_{12}}{Q_H} = 3/16 = 18,75\%.$$

Ответ:  $\eta = \frac{A_{12}}{Q_H} = 3/16 = 18,75\%.$

#### ЗАДАЧА № 6(15 баллов)

В стеклянной трубке длиной  $l=105$ см находятся 3 одинаковых металлических шарика. Они могут без трения перемещаться по трубке, внутренний диаметр которой чуть больше диаметра шариков. Изначально их удерживают в положении, представленном на рисунке – два крайних шарика на концах трубки, а внутренний – точно в ее центре. Крайним шарикам сообщают заряды  $q_1 = +2$  нКл и, соответственно,  $q_2 = +41$  нКл, а центральному  $q_0 = -16$  нКл. Затем оба конца трубки закрывают, после чего шарики отпускают, предоставляя им возможность свободно перемещаться по трубке. Приняв левый конец трубки за начало отсчета, определить координаты каждого шарика ( $x_1$ ,  $x_0$  и  $x_2$ ) после того, как они окончательно установятся в положении равновесия. Считать диаметр шариков и трубки малыми величинами.



Ход решения:

При отпускании шариков они, будучи предоставлены сами себе, начинают двигаться. При этом центральный шарик движется по направлению к правому (т. к.  $q_2 > q_1$ ) до столкновения. Так как шарики металлические, то при столкновении их суммарный заряд делится поровну между центральным и правым шариками. Далее шарики начинают расталкиваться. Так как все шарики стали положительными, то в установившемся положении первый и второй шарик займут положения в концах трубки, а положение центрального шарика будет обусловлено равенством сил его кулоновского взаимодействия с крайними шариками:

$$\frac{(q_0 + q_2)^2}{4(l - x_0)^2} = \frac{(q_0 + q_2)q_1}{2x_0^2} \Rightarrow \frac{q_0 + q_2}{2(l - x_0)^2} = \frac{q_1}{x_0^2}$$

Решая данное квадратное уравнение относительно  $x_0$ , определяем координату среднего шарика:

$$x_0 = 30 \text{ см}$$

Ответ:  $x_1 = 0$  см,  $x_0 = 30$  см,  $x_2 = 105$  см.

#### ЗАДАЧА № 7(10 баллов)

Кипятильник сопротивлением  $R=2\Omega$ , подключенный к некоторому источнику постоянного тока, доводит до кипения воду в чайнике за время  $T_1=16$ мин. ( $\Omega$  – заглавная греческая «омега» – старинное обозначение единицы сопротивления «Ом»). Кипятильник сопротивлением  $R=18\Omega$  с тем же источником постоянного тока справляется с этой задачей за то же самое время  $T_1=16$ мин. Определить минимальное время кипячения чайника ( $T_0$ ), которое может обеспечить данный источник постоянного тока при соответствующем кипятильнике. Каким должно быть сопротивление ( $R_0$ ) этого кипятильника? Считать, что сопротивление кипятильников не зависит от протекающего по ним тока. Теплопотери пренебречь.

Ход решения:

Сначала находим внутреннее сопротивление источника, исходя из равенства мощностей, выделяемых первыми двумя кипятильниками. Применяем закон Джоуля-Ленца:

$$\left(\frac{U}{R_1 + r}\right)^2 R_1 = \left(\frac{U}{R_2 + r}\right)^2 R_2.$$

Откуда находим  $r$ :

$$r = \frac{R_2 \sqrt{R_1} - R_1 \sqrt{R_2}}{\sqrt{R_2} - \sqrt{R_1}} = 6 \Omega.$$

Можно показать, что мощность, выделяемая на внешней нагрузке  $R$ , будет максимальна при условии равенства ее сопротивлению внутреннему сопротивлению источника  $R_0=r$ .

Время закипания воды обратно пропорционально мощности, выделяемой на кипятильнике:

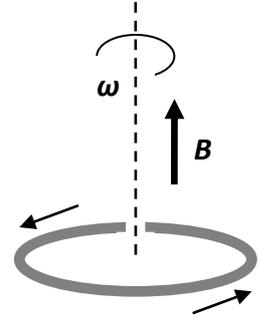
$$\frac{T_0}{T_1} = \frac{P_1}{P_0} = \frac{(R_1 + R_0)^2 R_0}{R_1 (2R_0)^2} = \frac{(R_1 + R_0)^2}{4R_0 R_1}.$$

Откуда выражаем и вычисляем  $T_0 = 12$  мин.

Ответ:  $T_0 = 8$  мин,  $R_0 = 4 \Omega$ .

#### ЗАДАЧА № 8(10 баллов)

Круглый тонкий металлический обруч массой  $m$  несет на себе заряд  $Q$  и лежит на гладком горизонтальном полу в вертикальном однородном магнитном поле индукции  $\mathbf{B}$ . Обруч начинают раскручивать в горизонтальной плоскости вокруг его вертикальной оси. Когда угловая скорость достигает значения  $\omega_1$ , материал обруча не выдерживает растягивающего усилия и разрывается. При какой угловой скорости ( $\omega_2$ ) разорвался бы обруч, если бы его начали раскручивать в обратную сторону? Известно, что  $\omega_2 < \omega_1$ . Упругими деформациями пренебречь.



Ход решения:

Растягивающие напряжения вызваны центробежными силами, действующими на массивный обруч. На элемент обруча длиной  $dl$  действует центробежная сила:

$$dF_{цб} = dm\omega^2 R = \frac{m\omega^2}{2\pi} dl.$$

Кроме этого на этот элемент действует сила Лоренца:

$$dF_{л} = \frac{Q}{l} dl \cdot \mathbf{B} \cdot \mathbf{V} = \frac{Q}{2\pi R} dl \cdot B \cdot \omega \cdot R = \frac{QB\omega}{2\pi} dl.$$

Эта сила может быть как сжимающей, так и растягивающей обруч, в зависимости от направления вращения и знака заряда. Очевидно, что в первом случае сила Лоренца препятствует разрыву, а во втором способствует (т.к.  $\omega_2 < \omega_1$ ).

Разрыв в обоих случаях происходит при одинаковой растягивающей силе. Следовательно:

$$\frac{m\omega_1^2}{2\pi} dl - \frac{QB\omega_1}{2\pi} dl = \frac{m\omega_2^2}{2\pi} dl + \frac{QB\omega_2}{2\pi} dl \Rightarrow$$

$$m\omega_1^2 - QB\omega_1 = m\omega_2^2 + QB\omega_2$$

Решая уравнение находим

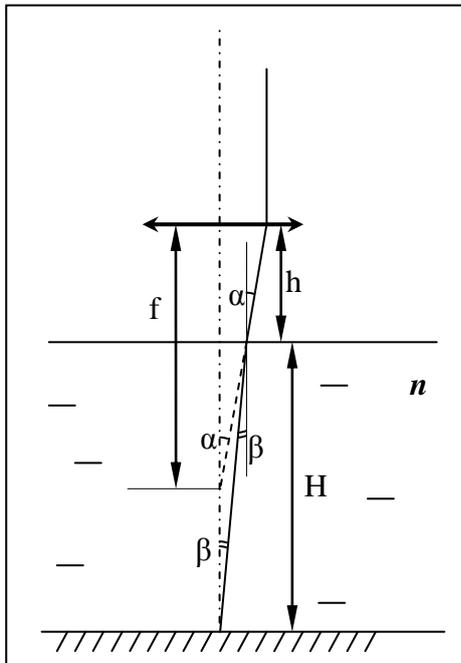
$$\omega_2 = \omega_1 - \frac{QB}{m}$$

Ответ:  $\omega_2 = \omega_1 - \frac{QB}{m}$ .

#### ЗАДАЧА № 9(10 баллов)

Когда солнце находится в зените, его четкое изображение на дне ручья глубиной  $H = 80$  см получают, удерживая собирающую линзу в горизонтальном положении на высоте  $h = 40$  см над поверхностью воды. Определить оптическую силу линзы ( $D$ ). Показатель преломления воды  $n_0 = 4/3$ .

Ход решения:



Рассмотрим луч, падающий на линзу параллельно главной оптической оси. Полагая, что лучи параксиальные, и воспользовавшись законом преломления можно записать

Из закона Снеллиуса следует

$$n = \frac{\sin(\alpha)}{\sin(\beta)} \approx \frac{\text{tg}(\alpha)}{\text{tg}(\beta)} = \frac{H}{(f-h)},$$

где  $f = \frac{1}{D}$  - фокусное расстояние

Откуда находим  $D$ :

$$D = \frac{n}{(H + nh)} = 1 \text{ дптр}$$

Ответ:  $D = \frac{n}{(H + nh)} = 1 \text{ дптр.}$

Очный тур (№2) олимпиады 2013-2014гг. 11 класс.

ВАРИАНТ 1.

Везде принять  $g = 10\text{мс}^2$ .

ЗАДАЧА № 1(10 баллов)

Непрерывная погрузка песка в товарный поезд происходит следующим образом. Тепловоз с постоянной скоростью тянет состав из открытых железнодорожных платформ, проводя их под лентой транспортера. С транспортера непрерывным равномерным потоком сыпается песок, постепенно загружая очередную платформу по длине. Интенсивность ( $\mu$ ) этого потока песка в вагон составляет  $\mu = 800\text{кг/с}$ .

Какую полезную мощность ( $W_o$ ) должен развивать двигатель тепловоза, чтобы поддерживать постоянную скорость протяжки состава  $v_o = 1,5\text{м/с}$ ? Какая доля ( $\eta$ ) этой мощности уходит на нагрев загружаемого песка? Под  $W_o$  следует понимать ту часть полной мощности тепловоза, которая связана исключительно с погрузкой песка и не расходуется на преодоление других видов сопротивления движению.

Ход решения:

За время  $\Delta t$  горизонтальный импульс падающего песка изменяется на величину  $\Delta p = \mu \cdot \Delta t \cdot v_o$ . Для этого к нему необходимо приложить силу  $F = \Delta p / \Delta t = \mu \cdot v_o$ . Эта сила равна силе тяги тепловоза. Мощность тепловоза находим следующим образом:  $W_o = F \cdot v_o = \mu \cdot v_o^2 = 1800\text{Вт}$ .

При этом кинетическая энергия песка для движения в горизонтальном направлении за 1 с изменяется на

$$P_{\text{кин}} = (\mu \cdot v_o^2) / 2$$

Остальная энергия идет на нагрев песка:  $P_{\text{нагр.}} = (\mu \cdot v_o^2) / 2$ ,

а это 0,5 от мощности тепловоза.

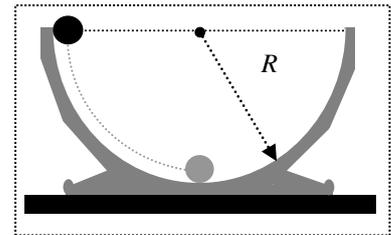
Ответ:  $W_o = F \cdot v_o = \mu \cdot v_o^2 = 1800\text{Вт}$ ,  $\eta = P_{\text{нагр.}} / W_o = 0,5$

ЗАДАЧА № 2(15 баллов)

Тонкостенная чаша массой  $M = 800\text{г}$  стоит на гладком столе. Ее внутренняя поверхность представляет собой идеальную гладкую полусферу. К верхнему внутреннему краю чаши прижимают шарик массой  $m = 200\text{г}$  (см. рисунок) и через некоторое время плавно (без толчка) отпускают.

Определить силу ( $N$ ), с которой чаша будет давить на стол, когда шарик, описав указанную пунктиром траекторию, окажется на дне чаши в его нижней точке (в положении, отмеченном серым шариком на рис.)..

Трением, а также размерами шарика по сравнению с размерами чаши пренебречь. Размеры стола считать неограниченными.



Ход решения:

При соскальзывании шарика его потенциальная энергия переходит в кинетическую энергию шарика и чаши:

$$mgR = \frac{mV_1^2}{2} + \frac{MV_2^2}{2},$$

где  $V_1$  и  $V_2$  – скорости шарика и чаши соответственно при нахождении шарика на дне чаши.

Эти скорости связаны между собой законом сохранения импульса (центр масс чаши и шарика неподвижен):

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{m}{M}.$$

Откуда можно найти  $V_1$  и  $V_2$ .

Переходя в СО, связанную с чашей, находим скорость шарика в нижней точке

$$V_{\text{отн}} = V_1 - V_2 = \sqrt{\frac{2gR(m+M)}{M}},$$

а центростремительное ускорение  $a_{\text{ц}} = \frac{V_{\text{отн}}^2}{R} = 2V_1 - V_2 = \frac{2g(m+M)}{M}$

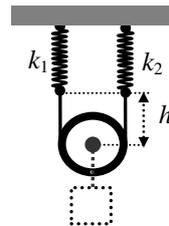
Силу реакции  $N$  находим как сумму силы тяжести чаши и веса шарика в нижней точке:

$$N = g \left( M + m \left( 1 + \frac{2(m+M)}{M} \right) \right) = 15H.$$

Ответ:  $N = g \left( M + m \left( 1 + \frac{2(m+M)}{M} \right) \right) = 15H$

### ЗАДАЧА № 3(10 баллов)

Легкий блок при помощи нерастяжимого троса подвешен к потолку на двух пружинах, как это показано на рисунке. Пружины в ненагруженном состоянии имеют одинаковую длину, причем расстояние между их нижними концами и осью блока составляет  $h = 30\text{см}$  по вертикали (см. рисунок). Их коэффициенты упругости равны, соответственно,  $k_1 = 200\text{Н/м}$  и  $k_2 = 800\text{Н/м}$ . К оси блока собираются подвешивать различные грузы.



Каким в этом случае окажется коэффициент упругости ( $k^*$ ) всей системы? Какой максимальный груз ( $m_{\max}$ ) можно подвесить к оси блока, чтобы пружина не «заехала» на блок?

#### Ход решения:

Так как блок свободно вращается, силы натяжения обеих пружин равны. Вес груза уравнивается суммой этих сил. Т.о. сила натяжения каждой пружины равна половине силы  $F$ , действующей на ось блока.

Удлинение каждой из пружин находим из закона Гука, а смещение оси блока из геометрических соображений равно полусумме удлинений пружин:

$$\Delta l^* = \frac{\Delta l_1 + \Delta l_2}{2} = \frac{F}{4} \left( \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} \right),$$

Откуда находим коэффициент упругости системы

$$k^* = \frac{F}{l^*} = 4 \frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2} = 640\text{Н/м}$$

Максимальная масса ищется исходя из того, что одна из пружин заедет на блок при условии, что разница длин пружин (а следовательно, удлинений) составит  $2h$ :

$$\Delta l_1 + \Delta l_2 = \frac{m_{\max} g}{2} \left( \frac{1}{k_1} - \frac{1}{k_2} \right) = 2h,$$

Откуда находим

$$m_{\max} = \frac{4h}{g} \left( \frac{k_1 k_2}{k_2 - k_1} \right) = 24\text{кг}$$

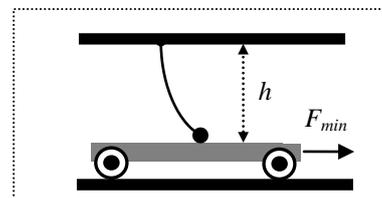
Ответ:  $k^* = \frac{F}{l^*} = 4 \frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2} = 640\text{Н/м}$ ,  $m_{\max} = \frac{4h}{g} \left( \frac{k_1 k_2}{k_2 - k_1} \right) = 24\text{кг}$ .

### ЗАДАЧА № 4(15 баллов)

Шар массой  $m = 1280\text{г}$  и радиусом  $r = 5\text{см}$  подвесили к потолку на легком нерастяжимом тросе длиной  $l = 255\text{см}$ . Затем по полу подкатали под шар тележку без бортов и положили его на середину горизонтальной площадки этой тележки на одной вертикали с точкой подвеса. Высота потолка над уровнем тележки составляет  $h = 245\text{см}$ , что несколько меньше длины троса. Следовательно, если теперь тележку начать медленно катить по полу, то шар станет перемещаться вместе с ней, а трос будет какое-то время провисать, изогнувшись дугой (как показано на рисунке), пока не вытянется в струну. С этого момента трение шара о тележку начнет препятствовать дальнейшему ее движению.

Какую минимальную горизонтальную силу ( $F_{\min}$ ) нужно приложить к тележке в этом положении, чтобы она смогла продолжить свое движение и выехать из-под шара? Коэффициент трения между шаром и тележкой  $\mu = 0,25$ .

Считать, что дуга прогиба троса все время лежит в плоскости рисунка. Трением качения тележки по полу пренебречь.



#### Ход решения:

Минимальная сила определяется силой трения скольжения, действующей на шар.

$$F_{\min} = F_{\text{тр}} = \mu N$$

Расписываем проекции сил, действующих на шар:

$$mg - N - T \cos(\alpha) = 0 \text{ — на вертикальную ось,}$$

$$T \sin(\alpha) - \mu N = 0 \text{ — на горизонтальную ось,}$$

где  $N$  — сила реакции опоры на шарик,  $T$  — сила натяжения нити,  $\alpha$  — угол между нитью и вертикалью.

Отсюда выражаем  $N$  и находим  $F_{\text{тр}} = \mu N$

$$F_{\min} = F_{\text{тр}} = \frac{\mu mg}{1 + \frac{\mu}{\text{tg}(\alpha)}}$$

Без учета закручивания шарика вокруг центра под действием силы трения тангенс можно вычислить следующим образом:

$$\operatorname{tg}(\alpha) = \sqrt{\left(\frac{l+2R}{h}\right)^2} - 1 = 0.412,$$

(Строгое решение задачи требует учесть, что прямая, вдоль которой натянута нить, проходит через точку касания шарика с тележкой. Однако численный ответ при этом меняется слабо.)

Таким образом

$$F_{\min} = \frac{\mu mg}{1 + \frac{\mu}{\operatorname{tg}(\alpha)}} = 1,99 \text{ Н}$$

Ответ:  $F_{\min} = \frac{\mu mg}{1 + \frac{\mu}{\operatorname{tg}(\alpha)}} = 2 \text{ Н}.$

#### ЗАДАЧА № 5(10 баллов)

Тепловая машина работает на одноатомном идеальном газе. Ее цикл состоит из трех изопроцессов: изобарное расширение от  $V_1 = 2$  литра до  $V_2 = 16$  литров при давлении  $P_1 = 32$  атмосферы, затем следует изохорное охлаждение, и замыкает цикл адиабатическое сжатие. Определить работу цикла ( $A_{ц}$ ) и его КПД ( $\eta$ ). Принять  $P_{\text{атм}} = 10^5$  Па.

Ход решения:

Работа газа за цикл равна площади, ограниченной графиком цикла в координатах  $p$ - $V$ :

$$A_{ц} = A_{12} + A_{31} = A_{12} - \Delta U_{31} = p_1(V_2 - V_1) - \frac{3}{2}(p_1 V_1 - p_3 V_2).$$

Так как 3-1 адиабата, то:  $p_3 V_3^{5/3} = p_3 V_2^{5/3} = p_1 V_1^{5/3}$ .

Откуда выражаем  $p_3$  и получаем выражение для работы за цикл:

$$A_{ц} = p_1 \left( (V_2 - V_1) - \frac{3}{2} \left( V_1 - V_2 \left( \frac{V_1}{V_2} \right)^{5/3} \right) \right) = 40 \text{ кДж}.$$

КПД ищем как отношение работы за цикл к количеству тепла, полученному от нагревателя. Газ получает тепло только на участке 1-2. По первому закону термодинамики:

$$Q_{12} = A_{12} + \Delta U_{12} = p_1(V_2 - V_1) + \frac{3}{2} p_1(V_2 - V_1) = \frac{5}{2} p_1(V_2 - V_1),$$

откуда

$$\eta = \frac{A_{ц}}{Q_{12}} = \frac{1}{5} \left( 2 - 3 \frac{V_1 - V_2 \left( \frac{V_1}{V_2} \right)^{5/3}}{V_2 - V_1} \right) = \frac{47}{140} = 0,336 = 33,6\%$$

Ответ:  $A_{ц} = p_1 \left( (V_2 - V_1) - \frac{3}{2} \left( V_1 - V_2 \left( \frac{V_1}{V_2} \right)^{5/3} \right) \right) = 40 \text{ кДж}$

$$\eta = \frac{A_{ц}}{Q_{12}} = \frac{1}{5} \left( 2 - 3 \frac{V_1 - V_2 \left( \frac{V_1}{V_2} \right)^{5/3}}{V_2 - V_1} \right) = \frac{47}{140} = 0,336 = 33,6\%$$

#### ЗАДАЧА № 6(10 баллов)

Не пользуясь таблицами, найти относительную влажность воздуха ( $\varphi$ ) в помещении при температуре  $t=+17^\circ\text{C}$ , если точка росы равна  $t_p=+7^\circ\text{C}$ . Считать, что плотность насыщенного пара ( $\rho^*$ ) в интересующем нас температурном интервале пропорциональна 16-й степени абсолютной температуры ( $\rho^* \sim T^{16}$ ).

Ход решения:

Относительная влажность воздуха равна отношению плотности пара при температуре  $t$  (обозначим ее  $\rho_t$ ) к плотности насыщенного пара при этой температуре (обозначим ее  $\rho_t^*$ ):

$$\varphi = \frac{\rho_t}{\rho_t^*}.$$

Точка росы — температура, при которой содержащийся в воздухе водяной пар становится насыщенным при изобарном охлаждении.

При постоянном давлении верно соотношение:

$$\frac{\rho_t}{\rho_{t_0}} = \left(\frac{t_0 + 273}{t + 273}\right)^{16}, \text{ но } \rho_{t_0} = \rho_{t_0}^*, \text{ так как при этой температуре выпадает роса. Следовательно}$$

$$\rho_t = \rho_{t_0}^* \left(\frac{t_0 + 273}{t + 273}\right)^{16}.$$

Из условия ясно, что  $\frac{\rho_t^*}{\rho_{t_0}^*} = \left(\frac{t + 273}{t_0 + 273}\right)^{16}$ .

Следовательно

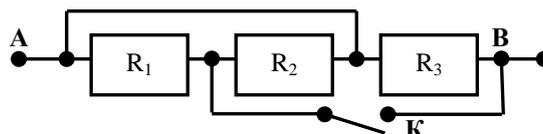
$$\rho_t^* = \rho_{t_0}^* \left(\frac{t + 273}{t_0 + 273}\right)^{16}.$$

В результате получаем  $\varphi = \frac{\rho_t}{\rho_t^*} = \left(\frac{t_0 + 273}{t + 273}\right)^{17} = \left(\frac{280}{290}\right)^{17} = 0.55 = 55\%$

Ответ:  $\varphi = \frac{\rho_t}{\rho_t^*} = \left(\frac{t_0 + 273}{t + 273}\right)^{17} = \left(\frac{280}{290}\right)^{17} = 0.55 = 55\%$ .

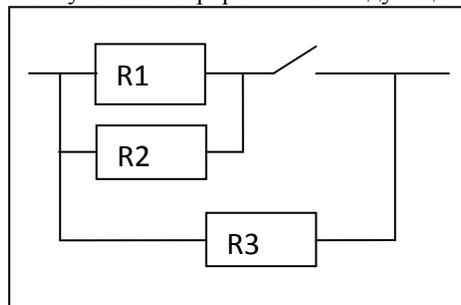
**ЗАДАЧА № 7. (10 баллов)**

- 1) Найти сопротивление ( $R_{AB}$ ) между точками «А» и «В» в схеме, изображенной на рисунке.
- 2) Каким станет сопротивление ( $R_{AB+}$ ) между точками «А» и «В», если в схеме на приведенном рисунке ключ К замкнуть?  $R_1=6$  (Ом),  $R_2=30$  (Ом),  $R_3=20$  (Ом)
- 3) Определить напряжение ( $U_{AB}$ ) между точками «А» и «В», если через ключ К потечет ток  $I_K = 12$  А.



Ход решения:

Схему можно перерисовать следующим образом:



Тогда очевидно, что:

- 1) Сопротивление цепи равно  $R_{AB}=R_3$ ,
- 2) Сопротивление равно сопротивлению параллельного соединения

$$R_{AB+} = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right)^{-1}$$

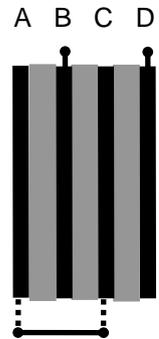
$$3) U_{AB} = R_{12} I_K = I_K \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)^{-1}$$

- Ответ: 1)  $R_{AB} = R_3 = 20 \text{ Ом}$ ,  
 2)  $R_{AB+} = 4 \text{ Ом}$ ,  
 3)  $U_{AB} = 60 \text{ В}$ .

### ЗАДАЧА № 8. (10 баллов)

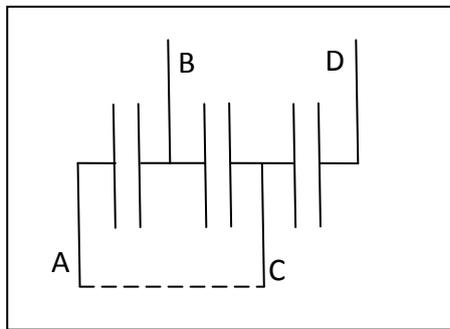
«Сэндвич» состоит из четырех одинаковых тонких металлических пластин A, B, C и D (черные полосы на рисунке), проложенных листами тонкой бумаги с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon$  (серые полосы на рисунке) и плотно прижатых друг к другу. Площадь каждой пластины и бумажной прокладки равна  $S$ , толщина бумаги  $d$  (причем  $d^2 \ll S$ ).

- а) Какова емкость ( $C_{BD}$ ) между пластинами B и D в исходном состоянии, когда все пластины свободны (изолированы друг от друга)?  
 б) Какой станет емкость ( $C_{BD}^*$ ) между пластинами B и D, если пластины A и C соединить между собой тонким металлическим проводом?



Ход решения:

Эквивалентная схема «Сэндвича» следующая:



Емкость каждого конденсатора равна  $C = \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d}$

Тогда

$$а) C_{BD} = \frac{C}{2} = \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{2d},$$

$$б) C_{BD}^* = \frac{2C \cdot C}{2C + C} = \frac{2C}{3} = \frac{2\epsilon_0 \epsilon S}{3d}$$

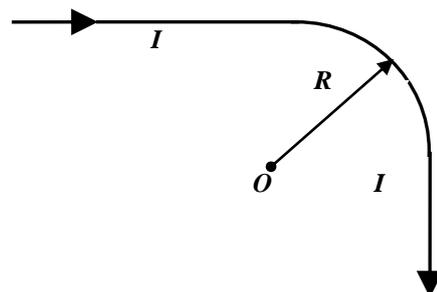
Ответ: а)  $C_{BD} = \frac{C}{2} = \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{2d},$

$$б) C_{BD}^* = \frac{2C \cdot C}{2C + C} = \frac{2C}{3} = \frac{2\epsilon_0 \epsilon S}{3d}$$

### ЗАДАЧА

№9(10 баллов)

Бесконечный прямой тонкий провод, по которому протекает ток  $I$ , изогнули в середине под прямым углом (см. рис. 3). Изгиб представляет собою четверть дуги окружности радиусом  $R$ . Определить направление и модуль вектора индукции магнитного поля ( $B$ ), создаваемого током  $I$  в точке  $O$ , являющейся центром этой окружности.



Ход решения:

Согласно закону Био-Савара-Лапласа в точке О вектор В перпендикулярен плоскости рисунка и складывается из индукции магнитных полей, создаваемых двумя линейными участками и четвертью окружности.

Индукция магнитного поля от бесконечного проводника на расстоянии R от него равна

$$B_{\infty} = \frac{\mu_0 I}{4\pi R},$$

Тогда от полубесконечного (см. рис):

$$B_{\infty/2} = \frac{\mu_0 I}{8\pi R}.$$

От двух полубесконечных отрезков:

$$2B_{\infty/2} = \frac{\mu_0 I}{4\pi R}.$$

Воспользовавшись законом Био-Савара-Лапласа

$$\Delta B = \frac{\mu_0 I \Delta l}{4\pi R^2}$$

применительно к дуге четверти окружности, получим  $B_{\text{ДУГИ}} = \frac{\mu_0 I}{8 R}$ .

Полная индукция магнитного поля равна  $B_{\Sigma} = \frac{\mu_0 I}{4 R} \left( \frac{1}{\pi} + \frac{1}{2} \right)$

Ответ:  $B_{\Sigma} = \frac{\mu_0 I}{4 R} \left( \frac{1}{\pi} + \frac{1}{2} \right)$ .

Очный тур (№2) олимпиады 2013-2014гг. 11 класс.

ВАРИАНТ 2.

Везде принять  $g = 10\text{ мс}^{-2}$ .

ЗАДАЧА № 1(10 баллов)

Непрерывная погрузка песка в товарный поезд происходит следующим образом. Тепловоз с постоянной скоростью тянет состав из открытых железнодорожных платформ, проводя их под лентой транспортера. С транспортера непрерывным равномерным потоком сыпается песок, постепенно загружая очередную платформу по длине. Интенсивность ( $\mu$ ) этого потока песка в вагон составляет  $\mu = 800\text{ кг/с}$ .

Для того, чтобы поддерживать постоянную скорость протяжки состава, двигатель тепловоза развивает полезную мощность  $W_0 = 3200\text{ Вт}$ . С какой скоростью ( $v_0$ ) движется состав? Какая доля ( $\eta$ ) этой мощности уходит на нагрев загружаемого песка? Под  $W_0$  следует понимать ту часть полной мощности тепловоза, которая связана исключительно с погрузкой песка и не расходуется на преодоление других видов сопротивления движению.

Ход решения:

За время  $\Delta t$  горизонтальный импульс падающего песка изменяется на величину  $\Delta p = \mu \cdot \Delta t \cdot v_0$ . Для этого к нему необходимо приложить силу  $F = \Delta p / \Delta t = \mu \cdot v_0$ . Эта сила равна силе тяги тепловоза. Мощность тепловоза выразим следующим образом:  $W_0 = F \cdot v_0 = \mu \cdot v_0^2$ ,

откуда  $v_0 = (W_0 / \mu)^{1/2} = 2\text{ м/с}$ .

Мощность тепловоза  $W_0$  расходуется на сообщение кинетической энергии упавшему песку и на его нагрев. При этом кинетическая энергия песка для движения в горизонтальном направлении за 1 с изменяется на

$$P_{\text{кин}} = (\mu \cdot v_0^2) / 2$$

Остальная энергия идет на нагрев песка:  $P_{\text{нагр.}} = (\mu \cdot v_0^2) / 2$ ,

а это 0,5 от мощности тепловоза.

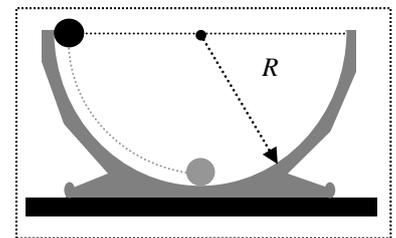
Ответ:  $v_0 = (W_0 / \mu)^{1/2} = 2\text{ м/с}$ ,  $\eta = P_{\text{нагр.}} / W_0 = 0,5$

ЗАДАЧА № 2(15 баллов)

Тонкостенная чаша массой  $M = 600\text{ г}$  стоит на гладком столе. Ее внутренняя поверхность представляет собой идеальную гладкую полусферу. К верхнему внутреннему краю чаши прижимают шарик массой  $m = 300\text{ г}$  (см. рисунок) и через некоторое время плавно (без толчка) отпускают.

Определить силу ( $N$ ), с которой чаша будет давить на стол, когда шарик, описав указанную пунктиром траекторию, окажется на дне чаши в его нижней точке (в положении, отмеченном серым шариком на рисунке).

Трением, а также размерами шарика по сравнению с размерами чаши пренебречь. Размеры стола считать неограниченными.



Ход решения:

При соскальзывании шарика его потенциальная энергия переходит в кинетическую энергию шарика и чаши:

$$mgR = \frac{mV_1^2}{2} + \frac{MV_2^2}{2},$$

где  $V_1$  и  $V_2$  – скорости шарика и чаши соответственно при нахождении шарика на дне чаши.

Эти скорости связаны между собой законом сохранения импульса (центр масс чаши и шарика неподвижен):

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{m}{M}.$$

Откуда можно найти  $V_1$  и  $V_2$ .

Переходя в СО, связанную с чашей, находим скорость шарика в нижней точке

$$V_{\text{отн}} = V_1 - V_2 = \sqrt{\frac{2gR(m+M)}{M}},$$

а центростремительное ускорение  $a_{\text{ц}} = \frac{V_{\text{отн}}^2}{R} = 2V_1 - V_2 = \frac{2g(m+M)}{M}$

Силу реакции  $N$  находим как сумму силы тяжести чаши и веса шарика в нижней точке:

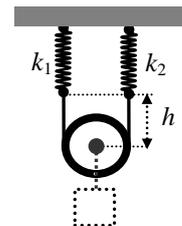
$$N = g \left( M + m \left( 1 + \frac{2(m+M)}{M} \right) \right) = 14H.$$

Ответ:  $N = g \left( M + m \left( 1 + \frac{2(m+M)}{M} \right) \right) = 14H$

ЗАДАЧА № 3(10 баллов)

Легкий блок при помощи нерастяжимого троса подвешен к потолку на двух пружинах, как это показано на рисунке. Пружины в ненагруженном состоянии имеют одинаковую длину, причем расстояние между их нижними концами и осью блока составляет  $h = 20\text{см}$  по вертикали (см. рисунок). Их коэффициенты упругости равны, соответственно,  $k_1 = 400\text{Н/м}$  и  $k_2 = 600\text{Н/м}$ . К оси блока собираются подвешивать различные грузы.

Каким в этом случае окажется коэффициент упругости ( $k^*$ ) всей системы? Какой максимальный груз ( $m_{\max}$ ) можно подвесить к оси блока, чтобы пружина не «заехала» на блок?



Ход решения:

Так как блок свободно вращается, силы натяжения обеих пружин равны. Вес груза уравнивается суммой этих сил. Т.о. сила натяжения каждой пружины равна половине силы  $F$ , действующей на ось блока.

Удлинение каждой из пружин находим из закона Гука, а смещение оси блока из геометрических соображений равно полусумме удлинений пружин:

$$\Delta l^* = \frac{\Delta l_1 + \Delta l_2}{2} = \frac{F}{4} \left( \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} \right),$$

Откуда находим коэффициент упругости системы

$$k^* = \frac{F}{l^*} = 4 \frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2} = 960 \text{ Н/м}$$

Максимальная масса ищется исходя из того, что одна из пружин заедет на блок при условии, что разница длин пружин (а, следовательно, удлинений) составит  $2h$ :

$$\Delta l_1 + \Delta l_2 = \frac{m_{\max} g}{2} \left( \frac{1}{k_1} - \frac{1}{k_2} \right) = 2h,$$

Откуда находим

$$m_{\max} = \frac{4h}{g} \left( \frac{k_1 k_2}{k_2 - k_1} \right) = 192 \text{ кг}$$

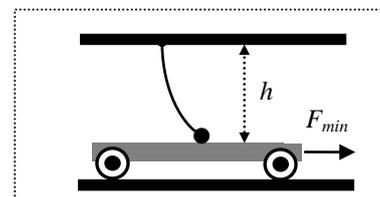
Ответ:  $k^* = \frac{F}{l^*} = 4 \frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2} = 960 \text{ Н/м}, m_{\max} = \frac{4h}{g} \left( \frac{k_1 k_2}{k_2 - k_1} \right) = 192 \text{ кг}.$

ЗАДАЧА № 4(15 баллов)

Шар массой  $m = 2,8\text{кг}$  и радиусом  $r = 10\text{см}$  подвесили к потолку на легком нерастяжимом тросе длиной  $l = 330\text{см}$ . Затем по полу подкатили под шар тележку без бортов и положили его на середину горизонтальной площадки этой тележки на одной вертикали с точкой подвеса. Высота потолка над уровнем тележки составляет  $h = 310\text{см}$ , что несколько меньше длины троса. Следовательно, если теперь тележку начать медленно катить по полу, то шар станет перемещаться вместе с ней, а трос будет какое-то время провисать, изогнувшись дугой (как показано на рисунке), пока не вытянется в струну. С этого момента трение шара о тележку начнет препятствовать дальнейшему ее движению.

Какую минимальную горизонтальную силу ( $F_{\min}$ ) нужно приложить к тележке в этом положении, чтобы она смогла продолжить свое движение и выехать из-под шара? Коэффициент трения между шаром и тележкой  $\mu = 0,4$ .

Считать, что дуга прогиба троса все время лежит в плоскости рисунка. Трением качения тележки по полу пренебречь.



Ход решения:

Минимальная сила определяется силой трения скольжения, действующей на шар.

$$F_{\min} = F_{\text{тр}} = \mu N$$

Расписываем проекции сил, действующих на шар:

$$mg - N - T \cos(\alpha) = 0 \text{ — на вертикальную ось,}$$

$$T \sin(\alpha) - \mu N = 0 \text{ — на горизонтальную ось,}$$

где  $N$  — сила реакции опоры на шарик,  $T$  — сила натяжения нити,  $\alpha$  — угол между нитью и вертикалью.

Отсюда выражаем  $N$  и находим  $F_{\text{тр}} = \mu N$

$$F_{\min} = F_{\text{тр}} = \frac{\mu mg}{1 + \frac{\mu}{\text{tg}(\alpha)}}$$

Без учета закручивания шарика вокруг центра под действием силы трения тангенс можно вычислит следующим образом:

$$\operatorname{tg}(\alpha) = \sqrt{\left(\frac{l+2R}{h}\right)^2 - 1} = 0.524,$$

(Строгое решение задачи требует учесть, что прямая, вдоль которой натянута нить, проходит через точку касания шарика с тележкой. Однако численный ответ при этом меняется слабо.)

Таким образом

$$F_{\min} = \frac{\mu mg}{1 + \frac{\mu}{\operatorname{tg}(\alpha)}} = 6,35 \text{ Н}$$

Ответ:  $F_{\min} = \frac{\mu mg}{1 + \frac{\mu}{\operatorname{tg}(\alpha)}} = 6,35 \text{ Н}.$

#### ЗАДАЧА № 5(10 баллов)

Тепловая машина работает на одноатомном идеальном газе. Ее цикл состоит из трех изопроцессов: адиабатическое сжатие от  $V_1 = 8$  литров до  $V_0 = 1$  литр, затем следует изобарное расширение при давлении  $P_0 = 64$  атмосферы, и замыкает цикл изохорное охлаждение. Определить работу цикла ( $A_{ц}$ ) и его КПД ( $\eta$ ). Принять  $P_{\text{атм}} = 10^5$  Па.

Ход решения:

Работа газа за цикл равна площади, ограниченной графиком цикла в координатах  $p$ - $V$ :

$$A_{ц} = A_{12} + A_{31} = A_{12} - \Delta U_{31} = p_1(V_2 - V_1) - \frac{3}{2}(p_1V_1 - p_3V_2).$$

Так как 3-1 адиабата, то:  $p_3V_3^{5/3} = p_3V_2^{5/3} = p_1V_1^{5/3}$ .

Откуда выражаем  $p_3$  и получаем выражение для работы за цикл:

$$A_{ц} = p_1 \left( (V_2 - V_1) - \frac{3}{2} \left( V_1 - V_2 \left( \frac{V_1}{V_2} \right)^{5/3} \right) \right) = 37,6 \text{ кДж}.$$

КПД ищем как отношение работы за цикл к количеству тепла, полученному от нагревателя. Газ получает тепло только на участке 1-2. По первому закону термодинамики:

$$Q_{12} = A_{12} + \Delta U_{12} = p_1(V_2 - V_1) + \frac{3}{2} p_1(V_2 - V_1) = \frac{5}{2} p_1(V_2 - V_1),$$

откуда

$$\eta = \frac{A_{ц}}{Q_{12}} = \frac{1}{5} \left( 2 - 3 \frac{V_1 - V_2 \left( \frac{V_1}{V_2} \right)^{5/3}}{V_2 - V_1} \right) = \frac{47}{140} = 0,336 = 33,6\%$$

Ответ:  $A_{ц} = p_1 \left( (V_2 - V_1) - \frac{3}{2} \left( V_1 - V_2 \left( \frac{V_1}{V_2} \right)^{5/3} \right) \right) = 37,6 \text{ кДж}$

$$\eta = \frac{A_{ц}}{Q_{12}} = \frac{1}{5} \left( 2 - 3 \frac{V_1 - V_2 \left( \frac{V_1}{V_2} \right)^{5/3}}{V_2 - V_1} \right) = \frac{47}{140} = 0,336 = 33,6\%$$

#### ЗАДАЧА № 6(10 баллов)

Не пользуясь таблицами, найти относительную влажность воздуха ( $\varphi$ ) в помещении при температуре  $t = +27^\circ\text{C}$ , если точка росы равна  $t_p = +7^\circ\text{C}$ . Считать, что плотность насыщенного пара ( $\rho^*$ ) в интересующем нас температурном интервале пропорциональна 16-й степени абсолютной температуры ( $\rho^* \sim T^{16}$ ).

Ход решения:

Относительная влажность воздуха равна отношению плотности пара при температуре  $t$  (обозначим ее  $\rho_t$ ) к плотности насыщенного пара при этой температуре (обозначим ее  $\rho_t^*$ ):

$$\varphi = \frac{\rho_t}{\rho_t^*}.$$

Точка росы — температура, при которой содержащийся в воздухе водяной пар становится насыщенным при изобарном охлаждении.

При постоянном давлении верно соотношение:

$$\frac{\rho_t}{\rho_{t_0}} = \frac{(t_0 + 273)}{(t + 273)},$$

но  $\rho_{t_0} = \rho_{t_0}^*$ , так как при этой температуре выпадает роса. Следовательно  $\rho_t = \rho_{t_0}^* \frac{(t_0 + 273)}{(t + 273)}$ .

Из условия ясно, что  $\frac{\rho_t^*}{\rho_{t_0}^*} = \left(\frac{t + 273}{t_0 + 273}\right)^{16}$ .

Следовательно

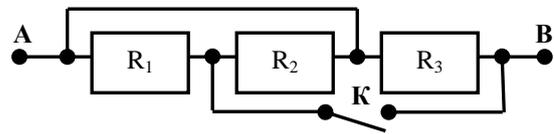
$$\rho_t^* = \rho_{t_0}^* \left(\frac{t + 273}{t_0 + 273}\right)^{16}.$$

В результате получаем  $\varphi = \frac{\rho_t}{\rho_t^*} = \left(\frac{t_0 + 273}{t + 273}\right)^{17} = \left(\frac{280}{300}\right)^{17} = 0,31 = 31\%$

Ответ:  $\varphi = \frac{\rho_t}{\rho_t^*} = \left(\frac{t_0 + 273}{t + 273}\right)^{17} = \left(\frac{280}{290}\right)^{17} = 0,31 = 31\%$ .

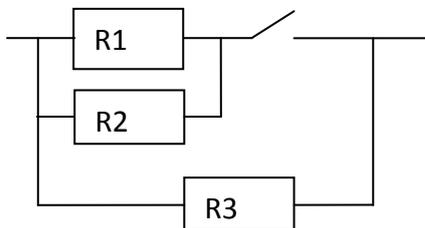
ЗАДАЧА № 7. (10 баллов)

- 1) Найти сопротивление ( $R_{AB}$ ) между точками «А» и «В» в схеме, изображенной на рисунке.
- 2) Каким станет сопротивление ( $R_{AB+}$ ) между точками «А» и «В», если в схеме на приведенном рисунке ключ К замкнуть?  $R_1=100$  (Ом),  $R_2=20$  (Ом),  $R_3=25$  (Ом).
- 3) Какой ток ( $I_K$ ) потечет через ключ К, если напряжение между точками «А» и «В»  $U_{AB} = 150$  В?



Ход решения:

Схему можно перерисовать следующим образом:



Тогда очевидно, что:

- 1) Сопротивление цепи равно  $R_{AB}=R_3$ ,
- 2) Сопротивление равно сопротивлению параллельного соединения

$$R_{AB+} = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right)^{-1}$$

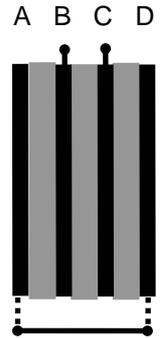
$$3) U_{AB} = R_{12} I_K = \frac{U_{AB}}{R_{12}} = U_{AB} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$$

Ответ: 1)  $R_{AB}=R_3=25$  Ом,  
2)  $R_{AB+}=10$  Ом,

3)  $I_K = 9 \text{ A}$ .

ЗАДАЧА № 8. (10 баллов)

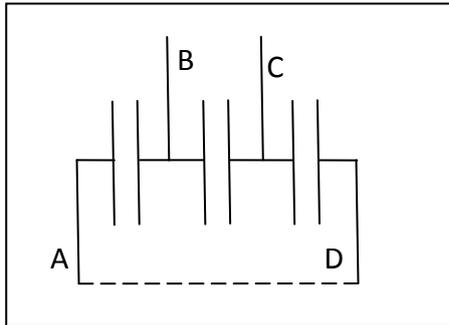
«Сэндвич» состоит из четырех одинаковых тонких металлических пластин A, B, C и D (черные полоски на рисунке), проложенных листами тонкой бумаги с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon$  (серые полоски на рисунке) и плотно прижатых друг к другу. Площадь каждой пластины и бумажной прокладки равна  $S$ , толщина бумаги  $d$  (причем  $d^2 \ll S$ ).



- a) Какова емкость ( $C_{BC}$ ) между пластинами B и C в исходном состоянии, когда все пластины свободны (изолированы друг от друга)?
- б) Какой станет емкость ( $C_{BC}^*$ ) между пластинами B и C, если пластины A и D соединить между собой тонким металлическим проводом?

Ход решения:

Эквивалентная схема «Сэндвича» следующая:



Емкость каждого конденсатора равна  $C = \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d}$

Тогда

a)  $C_{BC} = C = \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d}$ ,

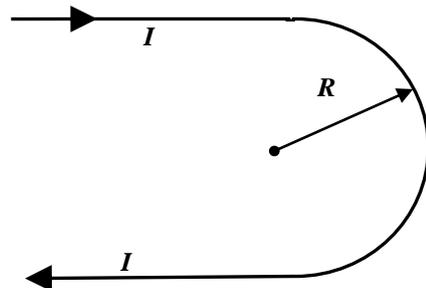
б)  $C_{BC}^* = C + \frac{C \cdot C}{C + C} = \frac{3C}{2} = \frac{3\epsilon_0 \epsilon S}{2d}$

Ответ: a)  $C_{BC} = C = \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d}$ ,

б)  $C_{BC}^* = C + \frac{C \cdot C}{C + C} = \frac{3C}{2} = \frac{3\epsilon_0 \epsilon S}{2d}$

ЗАДАЧА № 9(10 баллов)

Бесконечный прямой тонкий провод, по которому протекает ток  $I$ , изогнули в середине под углом  $180^\circ$  (см. рисунок). Изгиб представляет собою половину дуги окружности радиусом  $R$ . Определить направление и модуль вектора индукции магнитного поля ( $B$ ), создаваемого током  $I$  в точке  $O$ , являющейся центром этой окружности.



Ход решения:

Согласно закону Био-Савара-Лапласа, в точке O вектор B перпендикулярен плоскости рисунка и складывается из индукции магнитных полей, создаваемых двумя линейными участками и четвертью окружности.

Индукция магнитного поля от бесконечного проводника на расстоянии R от него равна

$$B_{\infty} = \frac{\mu_0 I}{4\pi R},$$

Тогда от полубесконечного (см. рис):

$$B_{\infty/2} = \frac{\mu_0 I}{8\pi R}.$$

От двух полубесконечных отрезков

$$2B_{\infty/2} = \frac{\mu_0 I}{4\pi R}.$$

Воспользовавшись законом Био-Савара-Лапласа

$$\Delta B = \frac{\mu_0 I \Delta l}{4\pi R^2}$$

применительно к дуге половины окружности, получим  $B_{\text{ДУГИ}} = \frac{\mu_0 I}{4 R}$ .

Полная индукция магнитного поля равна  $B_{\Sigma} = \frac{\mu_0 I}{4 R} \left( \frac{1}{\pi} + 1 \right)$

Ответ:  $B_{\Sigma} = \frac{\mu_0 I}{4 R} \left( \frac{1}{\pi} + 1 \right).$

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Председатель Организационного комитета**  
**Олимпиады школьников СПбГУ**



**Критерии проверки заданий отборочного этапа**  
**Олимпиады школьников СПбГУ в 2013-2014 учебном году**  
**по общеобразовательным предметам (комплексам предметов):**

**Общеобразовательный предмет «Физика»**

Задание отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по физике с учетом сложности состоит из 7 до 12 тестов и задач. Вариант задания предполагает на усмотрение методической комиссии совмещение задач и тестов различных вариантов, содержащих задачи и (или) задания, в том числе требующие от участника дать развернутый ответ. Каждая задача оценивается определенным количеством баллов (в зависимости от уровня сложности).

При подведении итогов учитывается (в порядке значимости) количество задач, решенных участником Олимпиады, сложность решенных задач, полнота решения, оригинальность решения.

Максимально возможная оценка работы – 100 баллов.

**Комплекс предметов «Иностранные языки»**

Задание отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по иностранным языкам состоит из 50 равновесных тестовых заданий. Полностью правильный ответ на тестовое задание оценивается в 2 балла.

Максимально возможная оценка работы – 100 баллов.

**Комплекс предметов «Филология»**

Задание отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по филологии (русский язык, литература, иностранные языки) состоит из набора тестовых заданий по русскому языку, литературе и иностранным языкам, каждое из которых, в зависимости от сложности оценивается от 2 до 4 баллов за данный полностью правильный ответ.

Максимально возможная оценка работы – 100 баллов.

**Общеобразовательный предмет «География»**

Задание отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по географии состоит из семи разделов. Наибольшая итоговая сумма баллов, которой могут быть оценены ответы на все вопросы задания при условии отсутствия в них ошибок, неправильных ответов и неточностей, равна 100. Подсчёт итоговой оценки осуществляется путём суммирования баллов, выставленных за правильные ответы на каждый из вопросов.

**Раздел I.**

**Вопросы 1-17.** Закрытый тест. Из четырёх вариантов ответов необходимо выбрать один правильный.

## Раздел II.

**Вопросы 1-4.** Закрытый тест с несколькими правильными ответами. Из десяти вариантов ответов надо выбрать несколько правильных (их число не ниже четырёх). Тестовое задание считается выполненным и оценивается только при наличии всех правильных ответов и при отсутствии неправильных ответов.

## Раздел III.

**Вопросы 1-2.** Тест на установление соответствия между географическими объектами и/или между географическими объектами и процессами. Всего надо установить четыре соответствия, выбрав их из шести предложенных вариантов. Тестовое задание считается выполненным и оценивается только при наличии всех правильных соответствий.

## Раздел IV.

**Вопросы 1-2.** Тест на ранжирование географических объектов и/или процессов по заданному параметру. Всего надо провести ранжирование пяти географических объектов и/или процессов. Тестовое задание считается выполненным и оценивается только при полностью правильном ранжировании.

## Раздел V.

**Вопросы 1-2.** Открытый тест. Необходимо дать правильный ответ на поставленный вопрос.

## Раздел VI.

**Вопросы 1-2.** Открытое тестовое задание с двумя тематически связанными ответами. При оценивании теста засчитывается каждый из правильных ответов.

## Раздел VII.

**Вопрос 1.** Расчётная задача на определение заданного географического показателя или параметра.

Количество баллов, которые могут быть начислены за правильные ответы по каждому вопросу Разделов I-VII, представлены в таблице.

Раздел	Вопросы	Количество баллов за вопрос	Всего баллов за раздел
I	1-17	2	34
II	1-4	4-5 (по числу правильных вариантов ответа)	18
III	1-2	4	8
IV	1-2	5	10
V	1-2	4	8
VI	1-2	8	16
VII	1	6	6
<b>ИТОГО</b>	<b>1-30</b>	–	<b>100</b>

### Комплекс предметов «Проба пера»

Задание отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по комплексу предметов «Проба пера» (литература) представляет собой список тем, которые участнику Олимпиады предлагается раскрыть в любом журналистском жанре. Каждый участник может представить на конкурс от 1 до 3 работ. Объем представляемых работ не регламентируется. Работы могут быть объединены общей темой или быть тематически самостоятельны – на усмотрение участника. Каждая работа оценивается тремя членами жюри независимо друг от друга, по следующим критериям:

1. Актуальность информации
2. Глубина раскрытия темы
3. Индивидуальность творческой манеры автора
4. Язык и стиль
5. Информационное наполнение текста

По каждому из названных критериев члены жюри могут присвоить представленной работе оценку от 1 до 10 баллов. Итоговая оценка работы, поставленная каждым членом жюри,

формируется как сумма оценок по всем критериям и может составить от 5 до 50 баллов. Общая оценка работы представляет собой среднеарифметическое значение трех оценок, поставленных разными членами жюри. Максимально возможная оценка работы – 100 баллов.

### **Общеобразовательный предмет «Биология»**

Задание отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по биологии представляет собой тест, включающий текстовые и графические задания для 9-11 классов, и только графические задания для 6-8 классов. Ответы на вопросы могут включать в себя  $n$  из 4 позиций для 9-11 классов, и  $n$  из 5 – для 6-8 классов, но в вопросе не может не быть ни одного правильного ответа. Каждый вариант теста автоматически генерируется системой выполнения заданий путем случайного выбора нескольких вопросов из каждого банка, тематика которых соответствует различным областям биологических знаний. Каждый вариант для 9-11 классов содержит 25 вопросов, вариант 6-8 класса – 20 вопросов. Наибольшая итоговая сумма баллов, которой могут быть оценены ответы на все вопросы задания при условии отсутствия в них ошибок и неточностей, равна 100. Подсчет итоговой оценки осуществляется путем суммирования баллов, выставленных за правильные ответы на каждый из вопросов. При подсчете итоговой оценки каждый балл начисляется за правильно отмеченный и правильно не отмеченный вариант ответа. Снятие баллов за неправильные ответы не предусмотрено.

### **Комплекс предметов «Современный менеджер»**

Задание отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по комплексу предметов «Современный менеджер» состоит из заданий по математике, английскому языку и обществознанию.

Задание по математике состоит из десяти задач. Наибольшая итоговая сумма баллов, которой могут быть оценены ответы на все вопросы заданий при условии отсутствия в них ошибок и неточностей, равна 34 баллам. Подсчет итоговой оценки осуществляется путем суммирования баллов, выставленных за правильные ответы на каждый из вопросов.

**Вопросы 1-10.** В каждом вопросе из четырех вариантов ответов необходимо выбрать один правильный.

Количество баллов, которые могут быть начислены за правильные ответы по каждому вопросу, представлены ниже:

Вопросы с 1 по 6 – 3 балла;

Вопросы с 7 по 10 – 4 балла.

Задание по английскому языку состоит из шести разделов. Наибольшая итоговая сумма баллов, которой могут быть оценены ответы на все вопросы задания при условии отсутствия в них ошибок и неточностей, равна 33. Подсчет итоговой оценки осуществляется путем суммирования баллов, выставленных за правильные ответы на каждый из вопросов.

**Вопрос 11.** Тестовое задание “Multiple answer” с несколькими правильными ответами. Из восьми вариантов ответов необходимо выбрать те, которые соответствуют информации в тексте к данному заданию.

**Вопрос 12.** Тестовое задание “Jumbled sentence” на установление хронологической последовательности. Необходимо вставить пропущенные в тексте предложения в правильном порядке, исходя из смысла и логики текста.

**Вопросы 13 - 17.** Тестовое задание “Multiple choice” по тексту. В каждом вопросе необходимо выбрать один правильный ответ, исходя из информации в тексте.

**Вопросы 18 - 37.** Тестовое задание “Multiple choice”, направленное на проверку знания лексики и грамматики. В каждом вопросе необходимо выбрать один правильный ответ.

**Вопросы 38 - 47.** Тестовое задание “Multiple choice”, направленное на проверку знания грамматики и синтаксиса. В каждом вопросе необходимо выбрать один правильный ответ.

**Вопросы 48 – 57.** Тестовое задание “Fill in the blank”, направленное на проверку знания фразеологизмов, пословиц и поговорок. В каждом вопросе необходимо ввести одно слово (в случае с глаголом это может быть глагол с предлогом). В случае орфографических ошибок за вопрос начисляется 0 баллов. Употребление прописных и строчных букв не влияет на корректность ответа.

Количество баллов, которые могут быть начислены за правильные ответы по каждому вопросу, представлены ниже:

Вопрос с 11 по 12 – 4 балла;

Вопрос с 13 по 17 – 1 балл;

Вопрос с 18 по 57 – 0,5 балла;

Тестовое задание по обществознанию включает ознакомление с текстом и подготовку ответов на 3 открытых вопроса к нему.

Задание оценивается в максимальное значение 33 балла со следующим распределением баллов:

– 14 баллов максимум за ответ на первый вопрос

– 14 баллов максимум за ответ на второй вопрос

– 5 баллов максимум за ответ на третий вопрос

Каждый ответ на вопрос оценивается с учетом аргументированности, полноты и использования ключевых слов и словосочетаний.

Первый и второй вопросы включают по три подвопроса:

– ответ на первый подвопрос оценивается в 4 балла максимум

– ответы на второй и третий подвопросы оцениваются в 5 баллов максимум

(итого 14 баллов суммарно)

Ответ на третий вопрос оценивается по стандартной 5-балльной шкале, от 0 (ответ на вопрос отсутствует) до 5 (ответ полный, аргументированный, использованы необходимые ключевые слова и словосочетания).

Распределение баллов и критерии оценки на первый и второй вопросы представлены в таблице ниже:

<i>Количество баллов</i>	<i>Характеристика баллов</i>
От 13 до 14	Даны полные, аргументированные ответы на все подвопросы. Используются необходимые ключевые слова
От 10 до 12	- Даны полные аргументированные ответы на два из трёх подвопросов. - Даны полные аргументированные ответы на все подвопросы, но не всегда использованы ключевые слова и словосочетания
От 7 до 9	- Отсутствует ответ на один из трёх подвопросов, на другие подвопросы даны полные аргументированные ответы - Даны ответы на все подвопросы, но они не всегда аргументированы или полны - Даны ответы на все подвопросы, но не использованы (часто не использованы) ключевые слова и словосочетания
От 4 до 6	- Отсутствует ответ на один из подвопросов, ответы на два других подвопроса не являются полными и аргументированными - Отсутствуют ответы на два подвопроса, дан аргументированный и полный ответ на один подвопрос
От 0 до 3	- Отсутствуют ответы на два или три подвопроса - Даны ответы на один или два подвопроса, но они не являются полными, аргументированными. Ключевые слова и словосочетания не использованы или использованы очень редко.

## Общеобразовательный предмет «Информатика»

Задание отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по информатике состоит из пяти задач. Оценивание задач происходит по первичным баллам. Подсчет первичной оценки осуществляется путем суммирования баллов, выставленных за ответы на каждый из вопросов. Максимальная сумма первичных баллов по всем правильно решенным задачам равна 20. Перевод первичных баллов в итоговые осуществляется умножением первичных баллов на 5. Максимальная сумма итоговых баллов по всем правильно выполненным задачам равна 100.

**Задача 1.** При выполнении задачи необходимо найти ответ либо ответить, что решения не существует. Полученный результат необходимо обосновать.

**Задача 2.** Определить результат выполнения предложенного алгоритма или программы. Алгоритм или программа представляют из себя последовательность шагов без применения циклов, рекурсий, функций или процедур. Ответом является число.

**Задача 3.** Определить результат выполнения предложенного алгоритма или программы. Алгоритм или программа представляют из себя последовательность шагов с применением циклов, рекурсий, функций или процедур. Ответом является число.

**Задача 4.** Задание на поиск ошибки в предложенной программе при условии, что цель этой программы известна (определена условием задачи).

**Задача 5.** Задание на построение алгоритма с использованием заранее заданных команд или функций.

Количество баллов, которые могут быть начислены за правильные ответы по каждой задаче, представлены ниже:

Задачи с 1 по 2 – 2 балла;

Задачи с 3 по 4 – 4 балла;

Задача 5 – 8 баллов;

При проверке работы учитывается следующее:

**Задача 1.** При наличии правильного ответа, но при отсутствии объяснения его нахождения – 1 балл.

**Задача 2.** При не верном ответе и при наличии пошагового разбора возможно выставление 1 балла если правильно выполнено не менее 60-70% алгоритма.

**Задача 3.** При не верном ответе и при наличии пошагового разбора возможно выставление: 1 балла если есть объяснение действий программы; 2 баллов если помимо объяснений действия программы сделана попытка (не менее 50% от предложенного алгоритма) пошагового разбора задачи; 3 балла если помимо объяснений действия программы сделан пошаговый разбор задачи, но при определении ответа сделана ошибка.

**Задача 4.** Задача содержит программный код, в котором имеются ошибки, но известна конечная цель выполнения программы. При проверке задачи выставляется: 1 балл в случае если найдены 1-2 ошибки в задании цикла или в процедуре проверки условий; 2 балла выставляется в случае если найдены 3-4 ошибки в задании цикла и в процедуре проверки условий; 3 балла выставляется в случае если найдены 1-2 ошибки в задании цикла или в процедуре проверки условий а так же ошибки в задании переменной. 4 балла выставляется в случае если найдены 3-4 ошибки в задании цикла или в процедуре проверки условий, ошибки в задании переменной.

**Задача 5.** По условию задачи необходимо составить алгоритм фиксированной длины. Алгоритм должен содержать заданные условием задачи функции с определенными свойствами. При проверке задачи выставляется: 1-2 балла в случае если сделана попытка написания алгоритма или имеется объяснение последовательности действий, однако данная попытка не является завершённой и не полной; 3-4 балла в случае если написанный алгоритм правильно выполняет только часть условий задачи (до 50% от условия задачи), либо в случае если участником не учтено ограничение на длину алгоритма; 5-6 баллов

выставляется в случае если для правильной работы алгоритма достаточно поменять местами две рядом стоящие команды.

### **Комплекс предметов «Социология»**

Задание отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по комплексу предметов «Социология» (обществознание, история) состоит из тестовых заданий закрытого и открытого типа. Закрытые вопросы тестового задания оцениваются либо 0, либо -8 баллов. Открытые вопросы оцениваются следующим образом:

- 0 баллов - за неверный ответ;
- 8 балл - дан верный ответ, нет обоснования;
- 10 баллов - дан верный ответ, но есть ошибки в обосновании;
- 14 баллов - дан верный ответ, приведено обоснование.

Максимально возможная оценка работы – 100 баллов.

### **Общеобразовательный предмет «Химия»**

Задание отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по химии состоит из четырех вопросов. Наибольшая итоговая сумма баллов, которой могут быть оценены ответы на все вопросы задания при условии отсутствия в них ошибок и неточностей, равна 100. Подсчет итоговой оценки осуществляется путем суммирования баллов, выставленных за правильные ответы на каждый из вопросов.

Формулировка вопроса зависит от класса, в котором обучается участник Олимпиады. За полный и правильный ответ выставляется 25 баллов, на неправильный/неполный ответ выставляется 0 баллов.

### **Общеобразовательный предмет «Математика»**

Задание отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по математике состоит из четырех задач. Данные задачи могут быть на разные темы в рамках программ основного общего и среднего общего образования. В том числе, отдельная задача может охватывать сразу несколько таких тем.

Наибольшая итоговая сумма баллов, которой могут быть оценены решения и ответы всех задач при условии отсутствия в них ошибок и неточностей, равна 100. Подсчет итоговой оценки осуществляется путем суммирования баллов, выставленных за решения и ответы каждой из задач.

Учитывая, что одной из основных целей олимпиады является выявление у обучающихся творческих способностей, в случае представления участником интересного оригинального решения задачи, ему может быть выставлен балл за эту задачу, превышающий максимальный за задачи данного типа на величину в пределах 20% при условии, что суммарный балл участника не превысит 100.

**Задача 1.** Представляет собой тестовое задание. Из нескольких вариантов ответов необходимо выбрать один, который участник считает правильным. В качестве варианта ответа возможен «другой ответ» - в том случае, если ни один из предложенных вариантов ответа не является верным. При этом участник может привести свой вариант ответа.

Максимальное количество баллов за тестовое задание – 10.

**Задачи 2-4.** Представляют собой задачи, сложность которых возрастает с номером. В соответствии со сложностью задач максимальные количества баллов, выставляемые за задачи, следующие:

**Задача 2** – 21 балл;

**Задача 3** – 29 баллов;

**Задача 4** – 40 баллов.

Максимальное количество баллов за задачи – 90.

## Общеобразовательный предмет «Право»

Задание отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по праву состоит из десяти заданий, каждое из которых оценивается по следующей градации баллов:

10 баллов – вопрос раскрыт полностью и без ошибок;

5 баллов – вопрос раскрыт более чем наполовину;

0 баллов – вопрос не раскрыт (включая отсутствие ответа).

Для выставления итоговой оценки членом Жюри суммируются баллы за каждое из десяти заданий. Минимальное количество баллов за вариант: 0, максимальное: 100.

## Комплекс предметов «Медицина»

Задание отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по медицине (биология) состоит из шести разделов. Наибольшая итоговая сумма баллов, которой могут быть оценены ответы на все вопросы задания при условии отсутствия в них ошибок и неточностей, равна **100**. Подсчет итоговой оценки осуществляется путем суммирования баллов, выставленных за правильные ответы на каждое задание.

**Задание 1.** Тестовое задание состоит из 10 вопросов. Необходимо выбрать один правильный ответ из четырёх вариантов. За каждый правильный ответ – 2 балла, максимум 20 баллов.

**Задание 2.** Тестовое задание состоит из пяти вопросов, в каждом четыре варианта ответов. Возможно несколько правильных ответов (от одного до четырёх). Оценивается совпадение ответов участника олимпиады с эталоном. Если участник олимпиады отметил правильный ответ, как верный, то он получает один балл. Если участник олимпиады отметил правильный ответ неверно, то он получает ноль баллов. Если участник олимпиады отметил неправильный ответ, как верный, то он получает ноль баллов. Если участник олимпиады отметил неправильный ответ как неверный, то он получает один балл. За данное задание можно получить максимум 20 баллов.

**Задание 3.** Тест состоит из пяти заданий, в каждом имеется четыре понятия. Необходимо исключить одно лишнее понятие. За каждый правильный ответ на задание участник получает 3 балла. Баллы начисляются пропорционально количеству правильных ответов (за два правильных ответа – 6 баллов, за три – 9, за четыре – 12 и за 5 правильных ответов – 15 баллов).

**Задание 4.** В предложенном тексте нужно назвать, что означает данное развернутое определение. За каждый правильный ответ – 5 баллов. За правильные ответы на четыре определения можно получить максимум 20 баллов.

**Задание 5.** Необходимо дать короткий ответ на каждый вопрос (за правильный ответ – 5 баллов). За три правильных ответа - 15 баллов.

**Задание 6.** Тестовое задание состоит из 10 вопросов. Необходимо определить, согласен ли участник олимпиады с представленными утверждениями. Для ответа используются варианты «да» или «нет». За каждое правильное «да/нет» – 1 балл, максимум 10 баллов.

Максимально возможная оценка работы – 100 баллов.

## Комплекс предметов «Экономика»

Задание отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по экономике (обществознание, математика) состоит из 10 теоретических вопросов и 4 задач. Максимальная итоговая сумма баллов, которой могут быть оценены правильные ответы на все вопросы и задания, составляет 100. Подсчет итоговой оценки осуществляется путем суммирования баллов, выставленных за правильные ответы на каждый из вопросов.

**Вопросы 1-9.** Открытые вопросы из «Экономической теории». Из четырех вариантов ответов необходимо выбрать один правильный.

За каждый правильный ответ выставляется 5 баллов.

**Вопрос 10.** Открытый вопрос из «Экономической теории», требующий более глубокого понимания вопроса или более широких знаний. Из четырех вариантов ответов необходимо выбрать один правильный.

Правильный ответ оценивается в 7 баллов.

**Задания 11 и 12.** Стандартные задачи по макро и микро экономике.

Правильно решенная задача с правильным ответом оценивается в 11 баллов.

**Задание 13.** Задача на применение простых процентов в экономике.

Правильно решенная задача с правильным ответом оценивается в 11 баллов.

**Задание 14.** Задача на применение сложных процентов или применение простых процентов в сочетании с применением задач на целые числа, требующая владением математического аппарата.

Правильно решенная задача с правильным ответом оценивается в 15 баллов.

Количество баллов, которые могут быть начислены за правильные ответы по каждому заданию, приведены ниже:

Задание с 1 по 9 – 5 баллов;

Задание 10 – 7 баллов;

Задание с 11 по 13 – 11 баллов;

Задание 14 – 15 баллов;

### **Общеобразовательный предмет «История»**

Задание отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по истории формируется с учетом применения многофакторного подхода в изучении истории (географический; природно-климатический; геополитический; этно-национальный; религиозный; личностный; социальной организации и др. факторы).

Общая (итоговая) сумма за ответы на все вопросы – 100 баллов. Подсчет общего числа баллов осуществляется посредством суммирования баллов, выставленных за каждое задание. Высший балл (100 баллов) выставляется, если даны исчерпывающие, полные, правильные ответы на все вопросы без ошибок и неточностей.

### **Общеобразовательный предмет «Обществознание»**

Задание отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по обществознанию состоит из одного раздела. Наибольшая итоговая сумма баллов, которой могут быть оценены ответы на все вопросы задания при условии отсутствия в них ошибок и неточностей, равна 100. Подсчет итоговой оценки осуществляется путем суммирования баллов, выставленных за правильные ответы на каждый из вопросов.

**Вопрос 1-25.** Тестовое задание. Из четырех вариантов ответов необходимо выбрать один правильный. При наличии правильного ответа выставляется 4 балла, при неправильном ответе – 0 баллов.

Максимально возможная оценка работы – 100 баллов.

Председатель Организационного комитета  
Олимпиады школьников СПбГУ



**Критерии проверки заданий заключительного этапа  
Олимпиады школьников СПбГУ в 2013-2014 учебном году  
по общеобразовательным предметам (комплексам предметов):**

**Комплекс предметов «Иностранные языки»**

Максимальная сумма баллов за выполнение задания заключительного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по иностранным языкам составляет 100 баллов.

Олимпиадная работа представляет собой творческое задание по иностранному языку, предоставляющее возможность для участников олимпиады продемонстрировать языковую компетентность в области анализа текста на иностранном языке, перевода текстов с русского на иностранный язык и с иностранного языка на русский; восприятия иноязычной речи, умения вести письменный диалог, умения излагать собственные мысли на иностранном языке. Задание оценивается из 100 баллов. Задание выполняется в письменной форме и состоит из элементов, каждый из которых оценивается отдельно; для каждой составляющей установлено максимальное кол-во баллов, зависящее от сложности задания. Общий итог работы оценивается по сумме набранных за отдельные элементы задания баллы. Все работы проверяются, по результатам проверки создается сводный список участников (по убыванию баллов).

**Комплекс предметов «Медицина»**

Максимальная сумма баллов за выполнение задания заключительного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по медицине составляет 100 баллов.

Задания Олимпиады состоят из шести (для 11-х классов) или семи (для 9-х и 10-х классов) творческих задач. Подсчет итоговой оценки осуществляется путем суммирования баллов, выставленных за правильные ответы на каждое задание.

**Задания Олимпиады для 9 класса.**

**Задание 1.** За подробный, полный и развернутый ответ на все вопросы задания абитуриент может получить 20 баллов. В задании 5 вопросов. За каждый вопрос начисляются баллы: за 1-й вопрос – 2 балла, за 2-й вопрос – 6 баллов, за 3-й, 4-й и 5-й вопросы по 4 балла.

0 баллов – ответ принципиально неверный; или ответ отсутствует.

5 баллов - при наличии фактических ошибок или неточностей в ответе.

10 баллов – ответ неполный и неточный, без фактических ошибок.

15 баллов – ответ полный, но неточный.

20 баллов – ответ развернутый, полный и точный.

**Задание 2.** Необходимо решить задачу.

0 баллов – неверное решение.

5 баллов – ход рассуждений верный, но не получен правильный ответ.

10 баллов - за правильное решение.

**Задание 3.** За подробный, полный и развернутый ответ на все вопросы задания абитуриент может получить 12 баллов. В задании 4 вопроса. За правильный ответ на каждый вопрос начисляется 3 балла.

0 баллов – ответ принципиально неверный; или ответ отсутствует.

5 баллов - при наличии фактических ошибок или неточностей в ответе.

8 баллов – ответ неполный и неточный, без фактических ошибок.

10 баллов – ответ полный, но неточный.

12 баллов – ответ развернутый, полный и точный.

**Задание 4.** В задании один вопрос. За подробный, полный и развернутый ответ - 3 балла.

**Задание 5.** За подробный, полный и развернутый ответ на все вопросы задания абитуриент может получить 5 баллов. В задании 2 вопроса. За правильный ответ на каждый вопрос начисляется по 2,5 балла.

**Задание 6.** За подробный, полный и развернутый ответ на все вопросы задания абитуриент может получить 25 баллов. В задании 5 вопросов. За каждый вопрос начисляется по 5 баллов.

0 баллов – ответ принципиально неверный; или ответ отсутствует.

5 баллов - ответ неполный, при этом содержит фактические ошибки.

10 баллов – ответ неполный и неточный, либо ответ полный, но содержит фактические ошибки.

15 баллов – ответ неполный и неточный, без фактических ошибок.

20 баллов - ответ полный, но неточный.

25 баллов – ответ развернутый, полный и точный.

**Задание 7.** За подробный, полный и развернутый ответ на все вопросы задания абитуриент может получить 25 баллов. В задании 5 вопросов. За каждый вопрос начисляется баллы: за 1-й вопрос – 2 балла, за 2-й и 3-й вопросы по 8 баллов, за 4-й – 5 баллов.

0 баллов – ответ принципиально неверный; или ответ отсутствует.

5 баллов - ответ неполный, при этом содержит фактические ошибки.

10 баллов – ответ неполный и неточный, либо ответ полный, но содержит фактические ошибки.

15 баллов – ответ неполный и неточный, без фактических ошибок.

20 баллов - ответ полный, но неточный.

25 баллов – ответ развернутый, полный и точный.

**Задания Олимпиады для 10 класса.**

**Задание 1.** За подробный, полный и развернутый ответ на все вопросы задания абитуриент может получить 20 баллов. В задании 5 вопросов. За каждый вопрос начисляется по 4 балла.

0 баллов – ответ принципиально неверный; или ответ отсутствует.

5 баллов - при наличии фактических ошибок или неточностей в ответе.

10 баллов – ответ неполный и неточный, без фактических ошибок.

15 баллов – ответ полный, но неточный.

20 баллов – ответ развернутый, полный и точный.

**Задание 2.** За подробный, полный и развернутый ответ на все вопросы задания абитуриент может получить 16 баллов. В задании 4 вопроса. За правильный ответ на каждый вопрос начисляется 4 балла.

0 баллов – ответ принципиально неверный; или ответ отсутствует.

4 баллов - при наличии фактических ошибок или неточностей в ответе.

8 баллов – ответ неполный и неточный, без фактических ошибок.

12 баллов – ответ полный, но неточный.

16 баллов – ответ развернутый, полный и точный.

**Задание 3.** За подробный, полный и развернутый ответ на задание абитуриент может получить 10 баллов.

0 баллов – ответ принципиально неверный; или ответ отсутствует.

2 балла – ответ неполный, при этом содержит фактические ошибки.

4 балла – ответ неполный и неточный, либо ответ полный, но содержит фактические ошибки.

6 баллов – ответ неполный и неточный, без фактических ошибок.

8 баллов – ответ полный, но неточный.

10 баллов – ответ полный и точный.

**Задание 4.** За подробный, полный и развернутый ответ на все вопросы задания абитуриент может получить 20 баллов. В задании 5 вопросов. За каждый вопрос начисляется баллы: за 1-й вопрос – 8 баллов (необходимо решить задачу), за 2-й и 5-й вопросы по 4 балла, за 3-й и 4-й по 2 балла.

0 баллов – ответ принципиально неверный; или ответ отсутствует, неверное решение задачи.

5 баллов - при наличии фактических ошибок или неточностей в ответе.

10 баллов – ответ неполный и неточный, без фактических ошибок.

15 баллов – ответ полный, но неточный, в решении задачи ход рассуждений верный, но не получен правильный ответ.

20 баллов – ответ развернутый, полный и точный, задача решена верно.

**Задание 5.** За подробный, полный и развернутый ответ на все вопросы задания абитуриент может получить 12 баллов. В задании 4 вопроса. За правильный ответ на каждый вопрос начисляется 3 балла.

0 баллов – ответ принципиально неверный; или ответ отсутствует.

5 баллов - при наличии фактических ошибок или неточностей в ответе.

8 баллов – ответ неполный и неточный, без фактических ошибок.

10 баллов – ответ полный, но неточный.

12 баллов – ответ развернутый, полный и точный.

**Задание 6.** За подробный, полный и развернутый ответ на все вопросы задания абитуриент может получить 12 баллов. В задании 4 вопроса. За правильный ответ на каждый вопрос начисляется 3 балла.

0 баллов – ответ принципиально неверный; или ответ отсутствует.

5 баллов - при наличии фактических ошибок или неточностей в ответе.

8 баллов – ответ неполный и неточный, без фактических ошибок.

10 баллов – ответ полный, но неточный.

12 баллов – ответ развернутый, полный и точный.

**Задание 7.** За подробный, полный и развернутый ответ на задачу по генетике абитуриент может получить 10 баллов.

0 баллов – ответ принципиально неверный; или ответ отсутствует.

5 баллов - при наличии фактических ошибок или неточностей в ответе.

8 баллов – ответ неполный и неточный, без фактических ошибок.

10 баллов – ответ развернутый, полный и точный.

#### **Задания Олимпиады для 11 класса.**

**Задание 1.** За подробный, полный и развернутый ответ на все вопросы задания абитуриент может получить 20 баллов. В задании 5 вопросов. За каждый вопрос начисляется по 4 балла.

0 баллов – ответ принципиально неверный; или ответ отсутствует.

5 баллов - при наличии фактических ошибок или неточностей в ответе.

10 баллов – ответ неполный и неточный, без фактических ошибок.

15 баллов – ответ полный, но неточный.

20 баллов – ответ развернутый, полный и точный.

**Задание 2.** За подробный, полный и развернутый ответ на задание абитуриент может получить 10 баллов.

0 баллов – ответ принципиально неверный; или ответ отсутствует.

2 балла – ответ неполный, при этом содержит фактические ошибки.

4 балла – ответ неполный и неточный, либо ответ полный, но содержит фактические ошибки.

6 баллов – ответ неполный и неточный, без фактических ошибок.

8 баллов – ответ полный, но неточный.

10 баллов – ответ полный и точный.

#### **Задание 3.**

За подробный, полный и развернутый ответ на все вопросы задания абитуриент может получить 16 баллов. В задании 4 вопроса. За правильный ответ на каждый вопрос начисляется 4 балла.

0 баллов – ответ принципиально неверный; или ответ отсутствует.

4 баллов - при наличии фактических ошибок или неточностей в ответе.

8 баллов – ответ неполный и неточный, без фактических ошибок.

12 баллов – ответ полный, но неточный.

16 баллов – ответ развернутый, полный и точный.

**Задание 4.** За подробный, полный и развернутый ответ на все вопросы задания абитуриент может получить 14 баллов. В задании 4 вопроса. За каждый вопрос начисляется баллы: за 1-й вопрос – 2 балла, за 2-й – 5 баллов, за 3-й вопрос - 4 балла, за 4-й - 3 балла.

0 баллов – ответ принципиально неверный; или ответ отсутствует.

5 баллов - при наличии фактических ошибок или неточностей в ответе.

9 баллов – ответ неполный и неточный, без фактических ошибок.

12 баллов – ответ полный, но неточный.

14 баллов – ответ развернутый, полный и точный.

**Задание 5.** За подробный, полный и развернутый ответ на все вопросы задания абитуриент может получить 20 баллов. В задании 5 вопросов. За каждый вопрос начисляется баллы: за 1-й, 4-й и 5-й вопросы по 2 балла, за 2-й – 8 баллов, за 3-й вопрос - 6 баллов.

0 баллов – ответ принципиально неверный; или ответ отсутствует.

5 баллов - при наличии фактических ошибок или неточностей в ответе.

10 баллов – ответ неполный и неточный, без фактических ошибок.

15 баллов – ответ полный, но неточный.

20 баллов – ответ развернутый, полный и точный.

**Задание 6.** За подробный, полный и развернутый ответ на все вопросы задания абитуриент может получить 20 баллов. В задании 5 вопросов. За каждый вопрос начисляется баллы: за 1-й и 4-й вопросы по 2 балла, за 2-й – 4 балла, за 3-й вопрос - 8 баллов.

0 баллов – ответ принципиально неверный; или ответ отсутствует.

5 баллов - при наличии фактических ошибок или неточностей в ответе.

10 баллов – ответ неполный и неточный, без фактических ошибок.

15 баллов – ответ полный, но неточный.

20 баллов – ответ развернутый, полный и точный.

### **Комплекс предметов «Проба пера»**

Задания Олимпиады школьников СПбГУ по комплексу предметов Проба пера представляют собой комплекс, состоящий из теста с открытыми вопросами по теме «Общество и СМИ», теста с закрытыми вопросами по теме «Стилистика публицистического текста», двух творческих работ: написание рецензии на журналистский документальный фильм, написание материала по итогам пресс-конференции. Каждое из 4 заданий оценивается по столбальной шкале, итоговый результат представляет собой сумму баллов за четыре задания.

Техническая проверка тестовых заданий осуществляется членами жюри по ключам, представленным Методической комиссией. В оценке творческих работ члены жюри руководствуются следующими критериями:

1. Актуальность
2. Фактологическая насыщенность текста
3. Глубина раскрытия темы
4. Гармоничность композиционной структуры текста
5. Культура аргументации
6. Индивидуальность творческой манеры автора
7. Языковая грамотность

В случае, если между членами жюри возникли разногласия в оценке творческой работы участника, работу перепроверяет Председатель жюри и принимает решение о постановке конечной оценки.

## **Комплекс предметов «Современный менеджер»**

Максимальная сумма баллов за выполнение задания заключительного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по комплексу предметов Современный менеджер (математика, английский язык, обществознание) составляет 100 баллов.

Подсчет итоговой оценки осуществляется путем суммирования баллов, выставленных за правильные ответы на каждое задание.

### **Критерии и методики оценки заданий по математике.**

Олимпиадное задание состоит из десяти задач. Наибольшая итоговая сумма баллов, которой могут быть оценены ответы на все вопросы заданий при условии отсутствия в них ошибок и неточностей, равна 40 баллам. Подсчет итоговой оценки осуществляется путем суммирования баллов, выставленных за правильные ответы на каждый из вопросов.

**Блок 1. Вопросы 1-4.** Для ответа на каждый из вопросов необходимо выбрать и отметить один из предлагаемых ответов.

**Блок 2. Вопросы 5-8.** Для ответа на каждый из вопросов необходимо решить задачу, сформулировать и записать ответ.

**Блок 3. Вопросы 9-10.** Для ответа на каждый из вопросов необходимо решить задачу, записать полное решение, сформулировать и записать ответ.

Количество баллов, которые могут быть начислены за правильные ответы по каждому вопросу, указаны в бланках заданий рядом с номером вопроса.

### **Критерии и методики оценки заданий по английскому языку.**

Олимпиадное задание по английскому языку состоит из пяти блоков. Наибольшая итоговая сумма баллов, которой могут быть оценены ответы на все вопросы задания при условии отсутствия в них ошибок и неточностей, равна 33. Подсчет итоговой оценки осуществляется путем суммирования баллов, выставленных за правильные ответы на каждый из вопросов.

Блок 1: вопросы 1 – 6. Тестовое задание “Multiple choice” по тексту. В каждом вопросе необходимо выбрать один правильный ответ, исходя из информации в тексте.

Блок 2: вопросы 7 – 21. Тестовое задание, направленное на проверку умения видеть логику текста и выделять элементы его структуры. Задание состоит из двух текстов и предполагает выполнение двух задач: правильное распределение предложений (исходя из названий текстов и первых двух предложений, данных в качестве примера) и установление хронологической последовательности данных предложений в рамках каждого из текстов.

За правильное распределение предложений начисляется 3 балла. За правильное установление хронологической последовательности также начисляется 3 балла. За все задание, выполненное корректно, начисляется 6 баллов. При наличии ошибок в одной из секций (распределение или установление последовательности) за данную секцию начисляется 0 баллов.

Блок 3: вопросы 22 – 36. Тестовое задание “Multiple choice”, направленное на проверку знания лексики и лексической сочетаемости. В каждом вопросе необходимо выбрать один правильный ответ.

Блок 4: вопросы 37 – 51. Тестовое задание “Multiple choice”, направленное на проверку знания лексики и грамматики. В каждом вопросе необходимо выбрать один правильный ответ. При наличии орфографических ошибок за вопрос начисляется 0 баллов.

Блок 5: вопрос 52. Тестовое задание «Кроссворд», направленное на проверку лексики и грамматики. В каждом вопросе необходимо вписать одно слово. При наличии орфографических ошибок за вопрос начисляется 0 баллов.

Количество баллов, которые могут быть начислены за правильные ответы по каждому вопросу, представлены в Таблице 2:

Таблица 2. Распределение баллов, английский язык

<b>Вопрос</b>	<b>Количество баллов</b>
1 - 6	6 баллов (по 1 баллу за каждый вопрос)
7 - 21	6 баллов (по 3 балла за каждую из секций)
22 - 36	5 баллов (по 0,3 балла за каждый вопрос)
37 - 51	5 баллов (по 0,3 балла за каждый вопрос)
52	11 баллов (по 0,3 балла за каждый вопрос в рамках задания «Кроссворд»)
<b>Итого</b>	<b>33 балла</b>

**Критерии и методики оценки заданий по обществознанию.**

1. Тестовое задание по дисциплине «Обществознание» включает ознакомление с текстом и подготовку ответов на 3 открытых вопроса к нему
  2. Задание оценивается в 27 баллов максимум со следующим распределением баллов:
    - 9 баллов максимум за ответ на первый вопрос
    - 9 баллов максимум за ответ на второй вопрос
    - 9 баллов максимум за ответ на третий вопрос
  3. Ответ на каждый из вопросов оценивается с учетом его:
    - аргументированности;
    - полноты;
    - использования ключевых слов и словосочетаний
- Распределение баллов и критерии оценки на вопросы представлены в таблице ниже:

<b>Вербальная оценка</b>	<b>Балльная оценка</b>	<b>Характеристика баллов</b>
Отлично	9	Дан полный, аргументированный ответ на все вопросы. Используются необходимые ключевые слова и словосочетания
Хорошо	От 7 до 8	Ответ полный, аргументированный, но ключевые слова использованы в недостаточной степени Ответ аргументированный, ключевые слова использованы. Но он не является достаточно полным
Удовлетворительно	От 5 до 6	Ответ на вопрос недостаточно полный и недостаточно аргументированный. При ответе использованы ключевые слова и словосочетания
Неудовлетворительно	От 3 до 4	Ответ на вопрос неполный и неаргументированный. Ключевые слова не использованы либо использованы очень редко
Плохо	От 0 до 2	Ответ на вопрос отсутствует Дан ответ, не связанный с существом вопроса

**Комплекс предметов «Социология»**

Максимальная сумма баллов за выполнение задания заключительного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по социологии составляет 100 баллов.

Олимпиадное задание состоит из двух блоков. Первый блок состоит из 6 открытых вопросов, на которые требуется дать развернутые ответы. Второй блок представлен эссе. Наибольшая итоговая сумма баллов, которой могут быть оценены ответы на все вопросы олимпиады при условиях их полноты, отсутствия ошибок и неточностей равна 100 баллам. Подсчет итоговой оценки осуществляется путем суммирования баллов, выставленных за ответы на каждый из вопросов соответствующего раздела.

Задания **1-го блока (6 заданий)** оцениваются по шкале от 0 до 10 баллов: полное правильное выполнение задания - 10 баллов; выполнение задания с одним неверно указанным

символом или неточностью - 8 баллов; выполнение задания с одной ошибкой или двумя неверно указанными символами или неточностями - 6 баллов; выполнение задания при допущении двух ошибок или более двух неверно указанных символов и неточностей - 4 балла; выполнение задания при допущении трех ошибок или более трех неверно указанных символов и неточностей - 2 балла; выполнение задания при допущении более двух грубых ошибок - 0 баллов. Максимальное число баллов за **блок I** равно 60 баллам.

Задание **2-го блока (эссе)** оценивается от 0 до 40 баллов.

**Примечание.**

\*Под неточностью подразумевается ограничительная или расширительная трактовка термина, факта или события.

\*Несущественными ошибками признаются: а) некорректные определения явлений, процессов, событий, в которых правильно сформулировано и отражено более половины признаков, элементов, оснований, стадий и последствий развития, необходимых для обоснования сущности названных явлений, процессов и событий; б) отклонения от орфографических норм, принятых при написании специальных терминов, названий или имен собственных, не искажающие смысла перечисленных понятий; в) отсутствие анализа позиции автора высказывания.

\*\*Существенными ошибками признаются: а) неверные определения явлений, процессов, событий, искажающие их сущность; б) некорректные определения явлений, процессов, событий, в которых правильно сформулировано и отражено менее половины признаков, элементов, оснований, стадий и последствий развития, необходимых для обоснования сущности названных явлений, процессов и событий; в) отклонения от орфографических норм, принятых при написании специальных терминов, названий или имен собственных, искажающие смысл перечисленных понятий; г) отсутствие четкого внутреннего смыслового единства текста, логичности в изложении темы; д) нарушение причинно- следственных связей в раскрытии темы эссе; е) представление только одного аспекта проблемы; ж) отсутствие достаточной аргументации в раскрытии хотя бы одного аспекта проблемы, указанной в эссе.

\*\*\*Грубыми ошибками признаются: а) неверные определения явлений, процессов, событий, а равно и искажения в употреблении специальных терминов, названий и имен собственных, свидетельствующие о непонимании или незнании определенного раздела разделов государственного образовательного стандарта среднего (общего) образования по обществознанию; б) отсутствие в ответах на вопросы заданий итоговых выводов, а равно и несоответствия между выводами и фактическим материалом, свидетельствующие о незнании или непонимании участником олимпиады логики социальноисторических процессов; в) неверные определения явлений, процессов и событий, указывающие на незнание или непонимание участником олимпиады периодизации социально-исторических процессов и связей конкретных событий и явлений с этой периодизацией; г) непонимание участником олимпиады содержания проблемы, сформулированной в тексте эссе.

### **Комплекс предметов «Филология»**

Максимальная сумма баллов за выполнение задания заключительного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по филологии составляет 100 баллов.

Олимпиадная работа представляет собой интегративное творческое задание, по русскому языку, литературе, иностранному языку. Участникам Олимпиады предлагается текст для самостоятельного анализа; наряду со знанием предмета, школьники должны продемонстрировать исследовательскую компетентность и способность к творческому осмыслению и преобразованию представленного материала. Задание выполняется в письменной форме и состоит из элементов, каждый из которых оценивается отдельно; для каждой составляющей установлено максимальное кол-во баллов, зависящее от сложности задания. Общий итог работы оценивается по сумме набранных за отдельные элементы задания баллы.

### Комплексе предметов «Экономика»

Максимальная сумма баллов за выполнение задания заключительного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по экономике составляет 100 баллов.

Критерии оценки заданий Олимпиады (варианты для 9 класса) приведены в таблице:

№ задания	Критерии оценивания	Баллы
<b>Задача 1</b>	Все четыре задания решены полностью, даны верные ответы и задания имеют правильный ход решения	<b>20</b>
	Решены полностью правильно три из четырех заданий, которые имеют верный ход решения.	15
	Решены полностью правильно два из четырех заданий, которые имеют верный ход решения.	10
	Решено полностью правильно одно из четырех заданий, которые имеют верный ход решения.	5
	Отсутствует ход решения, или имеется неверный ход решения, и/или дан неправильный ответ.	0
<b>Задача 2</b>	Оба задания решены полностью, даны верные ответы и имеется правильный ход решения	<b>10</b>
	Решено полностью одно из двух заданий, которое имеет верный ход решения.	5
	Отсутствует ход решения, или имеется неверный ход решения, и/или дан неправильный ответ.	0
<b>Задача 3</b>	Все три задания решены полностью, даны верные ответы, задания имеют правильный ход решения и даны правильные пояснения	<b>35</b>
	Решены полностью правильно два из трех заданий, которые имеют верный ход решения и правильные пояснения.	20
	Решено полностью правильно одно из трех заданий, которое имеет верный ход решения и правильные пояснения.	10
	Отсутствует ход решения, или имеется неверный ход решения, и/или дан неправильный ответ.	0
<b>Задача 4</b>	Все три задания выполнены полностью	<b>30</b>
	Решены полностью правильно два из трех заданий, которые имеют верный ход решения и правильные пояснения.	20
	Решено полностью правильно одно из трех заданий, которое имеет верный ход решения и правильные пояснения.	10
	Отсутствует ход решения, или имеется неверный ход решения, и/или дан неправильный ответ.	0
<b>Задача 5</b>	Задача решена полностью, даны верные ответы и задания имеют правильный ход решения	<b>5</b>
	Отсутствует ход решения, или имеется неверный ход решения, и/или дан неправильный ответ.	0

Критерии оценки заданий Олимпиады (варианты для 10-11 классов) приведены в таблице:

№ задания	Критерии оценивания	Баллы
<b>Задача 1</b>	Все 5 заданий решены полностью, даны верные ответы и задания имеют правильный ход решения	<b>25</b>
	Решены полностью правильно четыре из пяти заданий, которые имеют верный ход решения.	20
	Решены полностью правильно три из пяти заданий, которые имеют верный ход решения.	15
	Решены полностью правильно два из пяти заданий, которые имеют	10

	верный ход решения.	
	Решено полностью правильно одно из пяти заданий, которые имеют верный ход решения.	5
	Отсутствует ход решения, или имеется неверный ход решения, и/или дан неправильный ответ.	0
<b>Задача 2</b>	Оба задания решены полностью, даны верные ответы и имеется правильный ход решения	<b>10</b>
	Решено полностью одно из двух заданий, которое имеет верный ход решения.	5
	Отсутствует ход решения, или имеется неверный ход решения, и/или дан неправильный ответ.	0
<b>Задача 3</b>	Все три задания решены полностью, даны верные ответы, задания имеют правильный ход решения и даны правильные пояснения	<b>15</b>
	Решены полностью правильно два из трех заданий, которые имеют верный ход решения и правильные пояснения.	10
	Решено полностью правильно одно из трех заданий, которое имеет верный ход решения и правильные пояснения.	5
	Отсутствует ход решения, или имеется неверный ход решения, и/или дан неправильный ответ.	0
<b>Задача 4</b>	Задача полностью решена правильно, но оба задания даны правильные ответы.	<b>20</b>
	Решено полностью правильно одно из двух заданий, которые имеют верный ход решения и правильные пояснения.	10
	Отсутствует ход решения, или имеется неверный ход решения, и/или дан неправильный ответ.	0
<b>Задача 5</b>	Все три задания решены полностью, даны верные ответы, задания имеют правильный ход решения и даны правильные пояснения	<b>30</b>
	Решены полностью правильно два из трех заданий, которые имеют верный ход решения и правильные пояснения.	20
	Решено полностью правильно одно из трех заданий, которое имеет верный ход решения и правильные пояснения.	10
	Отсутствует ход решения, или имеется неверный ход решения, и/или дан неправильный ответ.	0

### Общеобразовательный предмет «Биология»

Максимальная сумма баллов за выполнение задания заключительного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по биологии составляет 100 баллов.

Критерии оценки заданий Олимпиады (варианты для 10-11 классов) приведены в таблице:

Тип задания	Кол-во заданий в варианте	Максимальное количество баллов за задание	Критерий оценивания	Максимальное количество баллов за задание
Задание №1 Тестовые задания. Выбрать все правильные ответы из 5 предложенных	6	5	За каждый правильно выделенный и правильно не выделенный ответ начисляется 1 балл	30
Задание №2 Блок-схема. Соединить блоки на рисунке стрелками в правильном порядке	1	5	За каждую правильную стрелку начисляется, а за каждую неправильную стрелку снимается 1 балл. Минимальная оценка за задание – 0 баллов.	5
Задание №3 Подписи к рисунку. 5 подписей	1	5	За каждую подпись может быть начислено 0-0,5-1 балл в зависимости от её точности.	5

Задание №4 Дорисовать или нарисовать рисунок.	1	10	За каждый нарисованный и подписанный элемент может быть начислено 0-1-2 балла в зависимости от точности и качества рисунка и подписи.	10
Задание №5 Расчётная задача	1	5	Оценивание производится по накопительной системе. За каждое правильное действие начисляется 1 балл (действия в решении и ответ)	5
Задание №6 Работа с текстом (характеристика верности высказывания)	1	5	За каждую верно найденную ошибку начисляется 0,5 балла, за каждую верно исправленную ошибку начисляется 0,5 балла.	5
Задание №7 Работа с информацией	1	10	За каждый правильно выбранный или правильно не выбранный вариант ответа в тестовых вопросах к этому заданию начисляется 0,5 балла	10
Задание №8 Решить генетическую задачу	1	10	Оценивание производится по накопительной системе. За каждое правильное действие начисляется 1 балл.	10
Задание №9 Дать развёрнутый ответ на вопрос	1	10	Оценивание производится по накопительной системе. За каждое правильное действие начисляется 1 балл.	10
Задание №10 Предложить схему эксперимента	1	10	Оценивается: Выдвижение гипотезы 0-1-2 балла Описание опыта и, если нужно, необходимых для него приборов и материалов 0-1-2 балла Указание, что является опытом, а что контролем 0-1 балл Соответствие опыта и гипотезы 0-1-2 балла Выводы по эксперименту 0-1-2 балла Указание наличия повторностей 0-1 балл.	10

Критерии оценки заданий Олимпиады (варианты для 9 классов) приведены в таблице

Тип задания	Кол-во заданий в варианте	Максимальное количество баллов за задание	Критерий оценивания	Максимальное количество баллов за задание
Задание №1 Тестовые задания. Выбрать все правильные ответы из 5 предложенных	6	5	За каждый правильно выделенный и правильно не выделенный ответ начисляется 1 балл	30
Задание №2 Блок-схема. Вписать в пустые поля слова из предложенного списка.	1	5	За каждое слово, вписанное в правильное поле, начисляется 1 балл, за каждое слово, вписанное в ошибочное поле, снимается 1 балл. Минимальная оценка за задание – 0 баллов.	5
Задание №3 Подписи к рисунку. 5 подписей	1	5	За каждую подпись может быть начислено 0-0,5-1 балл в зависимости от её точности.	5
Задание №4 Дорисовать или нарисовать рисунок.	1	10	За каждый нарисованный и подписанный элемент может быть начислено 0-1-2 балла в зависимости от точности и качества рисунка и подписи.	10
Задание №5 Расчётная задача	1	5	Оценивание производится по накопительной системе. За каждое	5

			правильное действие начисляется 1 балл (действия в решении и ответ)	
Задание №6 Работа с текстом (характеристика верности высказывания)	1	5	За каждую верно найденную ошибку начисляется 0,5 балла, за каждую верно исправленную ошибку начисляется 0,5 балла.	5
Задание №7 Работа с информацией	1	10	За каждый правильно выбранный или правильно не выбранный вариант ответа в тестовых вопросах к этому заданию начисляется 0,5 балла	10
Задание №8 Решить генетическую задачу	1	10	Оценивание производится по накопительной системе. За каждое правильное действие начисляется 1 балл.	10
Задание №9 Дать развёрнутый ответ на вопрос	1	10	Оценивание производится по накопительной системе. За каждое правильное действие начисляется 1 балл.	10
Задание №10 Работа с изображением	1	10	Оценивается: За каждый верный ответ на вопросы в задании начисляется от 0,5 до 2 баллов, в зависимости от точности ответа и строгости формулировки.	10

Критерии оценки заданий Олимпиады (варианты для 7-8 классов) приведены в таблице:

Тип задания	Кол-во заданий в варианте	Максимальное количество баллов за задание	Критерий оценивания	Максимальное количество баллов за задание
Задание №1 Тестовые задания. Выбрать все правильные ответы из 5 предложенных	6	5	За каждый правильно выделенный и правильно не выделенный ответ начисляется 1 балл.	30
Задание №2 Дорисовать или нарисовать рисунок.	1	10	За каждый нарисованный и подписанный элемент может быть начислено 0-1-2 балла в зависимости от точности и качества рисунка и подписи.	10
Задание №3 Работа с текстом (восстановить повреждённый текст)	1	10	За каждое верно вписанное слово и объяснение начисляется 0-1-2 балла.	10
Задание №4 Подписи к рисунку. 10 подписей	1	10	За каждую подпись начисляется 0-0,5-1 балл в зависимости от её точности.	10
Задание №5 Выбрать лишнее	1	5	За каждый правильно выбранный и правильно не выбранный вариант ответа начисляется 1 балл.	5
Задание №6 Работа с информацией	1	5	За каждый правильно выбранный вариант ответа в альтернативных вопросах к этому заданию начисляется 1 балл	5
Задание №7 Расчётная задача	1	10	Оценивание производится по накопительной системе. За каждое правильное действие начисляется 1 балл (действия в решении и ответ)	10
Задание №8 Решить кроссворд.	1	10	За каждый правильно вписанный ответ начисляется 1 балл.	10
Задание №9 Дать развёрнутый ответ на вопрос	1	10	Оценивание производится по накопительной системе. За каждое правильное действие начисляется 1 балл.	10

Критерии оценки заданий Олимпиады (варианты для 5-6 классов) приведены в таблице:

Тип задания	Кол-во заданий в варианте	Максимальное количество баллов за задание	Критерий оценивания	Максимальное количество баллов за задание
Задание №1 «Что?Где?Когда?». Ответ на поставленный вопрос.	5	2	За каждый ответ начисляется 0-1-2 балла в зависимости от точности формулировки	10
Задание №2 Работа с рисунком. Выбрать для каждого рисунка подходящее описание.	1	10	Начисляется 2 балла за каждое правильно выбранное описание. Плюс 2 балла за все правильно выбранные описания.	10
Задание №3 Работа с картой. Ответить на вопросы по карте.	1	15	За каждый верный ответ начисляется 1-3 балла в зависимости от точности.	15
Задание №4 Нарисовать рисунок по описанию.	1	20	За каждый нарисованный элемент начисляется 0-1-2 балла в зависимости от точности и качества изображения.	20
Задание №5 Работа с информацией.	1	15	За каждый правильно выбранный вариант ответа в альтернативных вопросах к этому заданию начисляется 1 балл, за правильно вписанный ответ 0-1-2 балла, за верный и обоснованный ответ на последний вопрос – 3 балла.	15
Задание №6 Работа с изображением. Сформулировать подпись к изображению.	1	10	Баллы начисляются по накопительной системе в зависимости от точности описания.	10
Задание №7 Рисунок проекта.	1	20	Оценивание производится по накопительной системе. За каждый правильно изображенный элемент и описание начисляется до 4 баллов.	20

### Общеобразовательный предмет «География»

Максимальная сумма баллов за выполнение задания заключительного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по географии составляет 100 баллов.

Задача	Количество начисляемых баллов	Требования к формулировке правильных ответов на вопросы экзаменационного задания
I.	5 баллов 5 баллов 5 баллов 5 баллов	1. За определение мили как дуги меридиана равной 1'. 2. За вычисление длины дуги меридиана равной 1' либо через величину полярного радиуса Земли, либо через значение длины меридиана. 3. За определение узла как самостоятельной единицы скорости равной 1 мили/час. 4. За определение параметра узла в угловых единицах.
II.	2,5 балла (4x0,5+2x0,25) 0,5 балла (0,25+0,25) 7 баллов (7x0,5+7x0,5) 6 баллов (6x0,5+6x0,5) 2 балла (2x0,5+2x0,5)	1. Определение предложенных по номерам на картосхеме № 1 существующих на 1.1.1954 г. и современных названий субъектов РСФСР/РФ (за каждый правильно заполненный столбец №№ 1, 21, 23а, 24 – 0,5 балла; за каждый правильно заполненный столбец №№ 8а и 25 по 0,25 балла). 2. Указание времени (1954 год – 0,25 балла) и причины выхода из состава РСФСР в состав УССР (в честь 300-летия воссоединения России и Украины – 0,25 балла) региона № 21 на картосхеме № 1 (Крымской области). 3. За название каждого не существующего на 1.1.1954 г. субъекта – по 0,5 балла. За правильно нанесённый контур каждого из этих субъектов на картосхеме № 2 – по 0,5 балла. 4. За каждый правильно заполненный столбец с названиями переименованных областей №№ I-VI – по 0,5 балла. За правильно нанесённый контур каждой из этих областей на картосхеме № 2 – по 0,5 балла. 5. За каждую правильно заполненную строку в таблице п. 5 (области РФ с

	1 балла (0,5+2x0,25)  1 балл (2x0,25+0,5)	переименованными административными центрами) – по 0,5 балла. За правильно нанесённый контур каждой из этих областей на картосхеме № 2 – по 0,5 балла. 7 субъектов 6. За указание названия ликвидированной в 1957 году, но существующей на 1.1.1954 г. области – Великолукская область (0,5 балла). За правильную отметку на картосхеме № 2 регионов, в состав которых вошла её территория (Псковская и Тверская области) – по 0,25 балла. 7. За правильное указание современных государств в Европейской части, с которыми за этот период (на 1.1.12014 г.) изменилась государственная граница РФ из-за преобразований АТЕ: 1) Финляндия и 2) Украина – по 0,25 балла; 3) Грузия – 0,5 балла.
III.	4 балла (2x2,0) 4 балла (2x1,0+2x1,0)  4 балла (2x2,0) 2 балла  2 балла (2x1,0)  2 балла  2 балла (2x1,0)	1. Верное определение города – по 2 балла (всего 2 города). 2. Верное определение государства и столицы страны, где расположен город – по 1 баллу (всего 2 государства и 2 столицы). 3. Верное название гор (Альпы) и острова (Ирландия) – по 2 балла. 4. Правильное название области, столицей которого является Милан (Ломбардия) – 2 балла. 5. Верное определение государства – 1 балл и его столицы – 1 балл, расположенного на острове Ирландия. 6. Фамилия русского полководца, в торжественной обстановке посетившего Милан в апреле 1799 года (А.В. Суворов) – 2 балла. 7. Правильное название конфликтующих деноминаций (католики и протестанты) в Северной Ирландии – 2 балла (1 балл за каждую деноминацию).
IV.	2 балла (2x1,0) 16 баллов (8x2,0)  2 балла (2x1,0)	1. За верное указание начала года (22.12) и высоты Солнца (90°) – по 1 баллу. 2. За верный расчет среднегодового населения (562,5 чел.), рождаемости (39‰), смертности (96‰), естественного прироста/убыли в ‰ (– 57‰), миграционного прироста в ‰ (9‰), младенческой смертности (409‰), доли женщин на конец года (50,3%), доли умерших от естественных причин (57%) – по 2 балла за каждую позицию. 3. За верный расчет естественного прироста/убыли в чел. (– 32) и миграционного прироста в чел. (5) – по 1 баллу за каждую позицию.
V.	5 баллов (5x1,0)  15 баллов (30x0,5)	1. За правильное нанесение на карте топографических знаков карьера, знак с указанием параметров брода, церкви в с. Пирожково, колодца и редколесья – по 1 баллу за каждую позицию. 2. За правильное нанесение на карте топографических знаков, расстояний между объектами и их ориентации: знак «Луга» у Калачево, дорога от Калачево на восток (ровно 20 мм), знак просёлочной дороги, колодец слева по ходу дороги на Бубликово (40 мм от поворота), знак колодца в 6 мм слева от дороги, знак лиственного дерева в 2 мм к северу от колодца, подпись «дуб», смена редколесья на луга на отрезке пути дороги после колодца, знак моста, размещение моста ровно в 100 мм от поворота на юг, ширина реки у моста (4 мм), ориентация р. Свистулька с СВ на ЮЗ, подпись названия реки со стрелкой, указывающей на направление течения, брод в 80 мм выше по течению от моста, ширина реки у брода (2 мм), знак тропинки по правому берегу реки до брода, знак тропинки по левому берегу реки от брода до с. Пирожково (80 мм), знаки строений в с. Пирожково и подпись названия СНП, знаки строений в д. Бубликово и подпись названия СНП, дорога от моста до Бубликово (60 мм), знак тропинки от Бубликово до устья ручья, расстояние на ЮВ от Бубликова до родника 20 мм, луга вокруг тропинки к устью ручья, знак родника, ручей, текущий на ЮЗ от родника до оз. Студёное (40 мм), подпись названия ручья («Звонкий») со стрелкой, указывающей на направление течения, знак озера и подпись «оз. Студёное», диаметр озера (≈ 24 мм), знак болота и подпись «бол. Тёмное» у западного берега озера, размеры болота (квадрат в масштабе карты ≈ 28x28 мм).

### Общеобразовательный предмет «Информатика»

Максимальная сумма баллов за выполнение задания заключительного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по информатике составляет 100 баллов.

Задание состоит из четырех задач. Оценивание задач происходит по первичным баллам. Подсчет первичной оценки осуществляется путем суммирования баллов, выставленных за ответы на каждый из вопросов. Максимальная сумма первичных баллов по всем правильно решенным задачам равна 20. Перевод первичных баллов в итоговые осуществляется умножением первичных баллов на 5.

**Задача 1.** При выполнении задачи необходимо написать программу по выполнением заданных действий.

**Задача 2.** Задание на построение алгоритма с использованием заранее заданных команд или функций.

**Задача 3, 4.** При выполнении задачи необходимо написать программу по заданным условиям и/или с выполнением заданных действий.

Количество баллов, которые могут быть начислены за правильные ответы по каждой задаче, представлены в таблице (всего 20 баллов):

<i>Задача</i>	<i>Количество баллов</i>
1	2
2	5
3	5
4	8

**При проверке работы учитывается следующее:**

**Задача 1.** По условию задачи необходимо составить программу на одном из языков программирования (Pascal или C/C++) по выполнению заранее заданных действий. При проверке задачи выставляется: 0 баллов если программный код не учитывает условий задачи и/или по окончании программы ответ принципиально отличается от условий задачи. 1 балл выставляется в случае если составленная программа имеет не существенные ошибки и недочеты и/или отсутствует вывод результата с учетом требования задачи. 2 балла выставляется за правильно решенную задачу (возможно наличие незначительных помарок).

**Задача 2.** По условию задачи необходимо составить алгоритм фиксированной длины. Алгоритм должен содержать заданные условием задачи функции с определенными свойствами. При проверке задачи выставляется: 1-2 балла в случае если сделана попытка написания алгоритма или имеется объяснение последовательности действий, однако данная попытка не является завершённой и не полной; 3 балла в случае если написанный алгоритм правильно выполняет только часть условий задачи (до 50% от условия задачи), либо в случае если участником не учтено ограничение на длину алгоритма; 4 балла в случае если написанный алгоритм правильно выполняет только часть условий задачи (до 70-80% от условия задачи), либо в случае если для правильной работы алгоритма достаточно поменять местами две рядом стоящие команды; 5 баллов выставляется за правильно решенную задачу.

**Задача 3.** По условию задачи необходимо составить программу на одном из языков программирования (Pascal или C/C++). При проверке задачи выставляется:

0 баллов если к решению задачи не приступили, либо программный код не содержит алгоритмических действий или предложенные действия представляют не более 10% от планируемого решения;

1 балл если программный код не учитывает условий задачи, либо программный код содержит не более 20-25% от планируемого решения;

2 балла если сделана попытка осуществления или объяснения хода решения, но составленная программа имеет существенные ошибки и недочеты и/или отсутствует вывод результата с учетом требования задачи;

3 балла в случае если составленная программа имеет ошибки и/или недочеты, и/или отсутствует вывод результата с учетом требования задачи;

4 балла в случае если составленная программа имеет не существенные ошибки и/или недочеты; 5 баллов выставляется за правильно решенную задачу.

**Задача 4.** По условию задачи необходимо составить программу на одном из языков программирования (Pascal или C/C++) по выполнению заранее заданных действий. При проверке задачи выставляется:

0 баллов если участник олимпиады к решению задачи не приступал или задачу не решил, или ход решения полностью неверный;

1-2 балла если программный код не учитывает условий задачи и/или по окончании программы ответ принципиально отличается от условий задачи;

3-4 балла в случае если алгоритм решения задачи, предложенный участником олимпиады, является правильным, но решение содержит достаточно серьезные ошибки, влияющие на решение задачи;

5-6 баллов в случае если участник олимпиады в целом задачу решил правильно, но есть незначительные ошибки и/или не учтены условия, влияющие на окончательный результат;

7 баллов если участник олимпиады в целом решил задачу правильно, но не учтены условия, влияющие на окончательный результат;

8 баллов выставляется за правильно решенную задачу с учетом всех возможных условий, влияющих на окончательный результат.

Максимальное количество баллов за задачу может быть уменьшено, если участник не соблюдает следующих правил (которые указаны на каждой олимпиадной работе):

1) программы должны быть написаны на одном из языков: C/C++, Pascal. За использование других языков программирования, максимально возможные баллы за задачу могут быть снижены на 20-60% (в зависимости от языка программирования).

2) полностью оформленная задача должна содержать:

- программу, выполняющую необходимые операции для всех допустимых данных (в случае если задача выполняет действия не для всех возможных значений, максимально возможные баллы за задачу могут быть снижены на 10-15%);

- операции с фалами входных и выходных данных или понятный стороннему пользователю интерфейс (при нарушении данного условия, максимально возможные баллы за задачу могут быть снижены на 15-20%);

- комментарии к тексту программы, облегчающие ее понимание (в случае отсутствия комментариев, максимально возможные баллы за задачу могут быть снижены на 30-40%).

### **Общеобразовательный предмет «История»**

Максимальная сумма баллов за выполнение задания заключительного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по истории составляет 100 баллов.

Задание Олимпиады состоит из десяти разделов. Подсчет итоговой оценки осуществляется путем суммирования баллов, выставленных за ответ на каждый вопрос. При этом максимальная оценка ответа на вопрос первого раздела составляет 3 балла, на вопрос второго – 3 балла, вопросы третьего – 12 баллов, четвертого – 18 баллов, пятого – 8 баллов, шестого – 4 балла, седьмого – 20 баллов, восьмого – 10 баллов, девятого – 10 баллов, десятого – 12 баллов. Оценка ответа на вопросы каждого из разделов складывается из реализации положений следующих критериев.

**Раздел 1. Указать исторический термин на основании приведенного его определения.** Правильный ответ оценивается 3 баллами, неправильный ответ или отсутствие ответа – 0 баллов.

**Раздел 2. Указать исторический термин на основании приведенного его определения.** Правильный ответ оценивается 3 баллами, неправильный ответ или отсутствие ответа – 0 баллов.

#### **Раздел 3. Работа с исторической картой.**

Правильный ответ на вопросы этого раздела оцениваются 12 баллами. Ответы на все вопросы должны быть представлены в качестве необходимых знаков и надписей, нанесенных непосредственно на изображение карты, включенного в текст задания. В зависимости от сложности ответы на вопросы раздела оцениваются 2 или 4 баллами. Неправильный ответ или отсутствие ответа – 0 баллов. При наличии неточности или ошибки, принципиально не противоречащей смыслу ответа, осуществляется снижение оценки на 1 балл. Наносимые на карту объекты и названия должны быть правильно локализованы и подписаны. Правильное указание названий необходимых объектов, но не правильная их локализация дает основания оценить ответ в целом как неправильный – 0 баллов.

**Раздел 4. Работа с текстом исторического источника, ответы на вопросы к нему.** Правильный ответ на вопросы этого раздела оцениваются 18 баллами. После изучения содержания исторического источника участнику Олимпиады предлагается ответить на три

вопроса, полные правильные ответы на которые оцениваются 3, 6, 9 баллами соответственно. При наличии неправильного ответа или его отсутствии выставляется 0 баллов. Оценка ответа на вопросы, оцениваемые 6 и 9 баллами, складывается из принципа полноты ответа. При наличии неточности\* или ошибки\*\*, принципиально не противоречащей смыслу ответа, осуществляется снижение оценки на 1 балл. При наличии в ответе хотя бы на один вопрос грубой ошибки принципиального характера\*\*\* общая оценка за ответ на вопросы всего раздела равняется 0 баллов.

**Раздел 5. Работа с персоналиями.** Участнику Олимпиады необходимо ответить на 3 вопроса раздела. Правильный ответ на один вопрос оценивается 2 баллами (неправильный ответ или отсутствие ответа – 0 баллов), на второй – 3 баллами (неправильный ответ или отсутствие ответа – 0 баллов). Оценка за третий вопрос (максимум – три балла) складывается в зависимости от полноты ответа. При наличии неточности\* или ошибки\*\*, принципиально не противоречащей смыслу ответа, осуществляется снижение оценки на 1 балл. При наличии в ответе хотя бы на один вопрос грубой ошибки принципиального характера\*\*\* общая оценка за ответ на вопросы всего раздела равняется 0 баллов.

**Раздел 6. Работа с визуальным источником.** Задание данного раздела предполагает ответ на два вопроса, каждый из которых в случае правильного ответа оценивается по 2 балла. Неправильный ответ или отсутствие ответа – 0 баллов.

**Раздел 7. Анализ текста, содержащего историческую информацию.** Правильные ответы на вопросы данного раздела оцениваются 20 баллами. Правильные ответы на два вопроса оцениваются по 4 балла (неправильный ответ или отсутствие ответа – 0 баллов). Оценка за третий и четвертый вопрос (за каждый – максимум 6 баллов) складывается в зависимости от полноты ответа. При наличии неточности\* или ошибки\*\*, принципиально не противоречащей смыслу ответа, осуществляется снижение оценки на 1 балл. При наличии в ответе хотя бы на один вопрос грубой ошибки принципиального характера\*\*\* общая оценка за ответ на вопросы всего раздела равняется 0 баллов.

**Раздел 8. Анализ приведенной цитаты или исторического факта.** Правильные ответы на вопросы этого раздела оцениваются 10 баллами. Ответы на два вопроса оцениваются по 3 балла; ответ на третий вопрос – 4 баллами в зависимости от полноты ответа. При наличии неточности\* или ошибки\*\*, принципиально не противоречащей смыслу ответа, осуществляется снижение оценки на 1 балл. При наличии в ответе хотя бы на один вопрос грубой ошибки принципиального характера\*\*\* общая оценка за ответ на вопросы всего раздела равняется 0 баллов.

**Раздел 9. Анализ приведенной цитаты или исторического факта.** Правильные ответы на вопросы данного раздела оцениваются 10 баллами, которые представляют собой сумму 3+3+4 балла. При наличии неточности\* или ошибки\*\*, принципиально не противоречащей смыслу ответа, осуществляется снижение оценки на 1 балл. При наличии в ответе хотя бы на один вопрос грубой ошибки принципиального характера\*\*\* общая оценка за ответ на вопросы всего раздела равняется 0 баллов.

**Раздел 10. Анализ текста, содержащего историческую информацию.** Правильные ответы на вопросы этого раздела оцениваются 12 баллами. Ответы на два вопроса оцениваются по 3 балла; ответ на третий вопрос – 6 баллами в зависимости от полноты ответа. При наличии неточности\* или ошибки\*\*, принципиально не противоречащей смыслу ответа, осуществляется снижение оценки на 1 балл. При наличии в ответе хотя бы на один вопрос грубой ошибки принципиального характера\*\*\* общая оценка за ответ на вопросы всего раздела равняется 0 баллов.

\*Под неточностью подразумевается ограничительная или расширительная трактовка термина, факта или исторического события.

\*\*Ошибками, принципиально не противоречащими смыслу ответа, признаются некорректные определения исторических явлений, процессов, событий, в которых правильно сформулировано и отражено более половины признаков, элементов, оснований, стадий и последствий развития, необходимых для обоснования сущности названных явлений, процессов и событий.

\*\*\*Грубой ошибкой принципиального характера признаются неверные определения исторических явлений, процессов, событий, а также искажения в употреблении специальных

терминов, названий и имен собственных, свидетельствующие о непонимании или незнании участником Олимпиады определенных разделов государственного образовательного стандарта среднего (общего) образования по истории и/или указывающие на незнание или непонимание им периодизации исторического процесса и связей конкретных исторических событий и явлений с этой периодизацией.

Письменная работа должна быть выполнена аккуратным почерком.

### Общеобразовательный предмет «Математика»

Максимальная сумма баллов за выполнение задания заключительного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по математике составляет 100 баллов.

Задание Олимпиады состоит из 6 задач, каждая из которых, правильно и полностью решённая, оценивается 4 первичными баллами. Оценивание каждой задачи первичными баллами происходит по следующей схеме:

**0 баллов** — выставляется, если участник олимпиады к решению задачи не приступал или начатый ход решения полностью неверен;

**0.1 - 1 балл** — выставляется, если участник олимпиады приступил к решению задачи, указал верное направление решения задачи, но при этом не продвинулся настолько, чтобы можно было судить о том, каким образом он собирался получить окончательный ответ (то есть весь ход решения не представлен);

**1.1 - 2 балла** — выставляется, если ход решения задачи, предложенный участником олимпиады, является в принципе правильным, но решение содержит серьёзные ошибки, повлиявшие на сам ход решения;

**2.1 - 3 балла** — выставляется, если ход решения задачи, предложенный участником олимпиады, является правильным; при этом решение содержит ошибки, не влияющие на ход решения задачи, но не приводящие к правильному ответу;

**3.1 - 4 балла** — выставляется, если участник олимпиады задачу в целом решил правильно; при этом решение может содержать недочёты разной степени серьёзности;

Оценка задачи может быть увеличена на **1 балл**, если участник продемонстрировал оригинальность подхода к решению задачи.

Наличие правильного ответа к задаче при полностью неверном решении, либо при отсутствии решения, не ведёт к увеличению оценки, которая выставляется участнику за данную задачу.

Если участник не привёл ответ к задаче, то итоговая оценка за данную задачу не может превышать **1 балл**.

После того, как работы всех участников проверены и оценены, первичные баллы переводятся в столбальную шкалу. Эта шкала выстроена таким образом, что **100 баллов** получают участники, набравшие наибольшее количество первичных баллов и полностью решившие при этом не менее 5 задач; **0 баллов** получают участники, набравшие 0 первичных баллов.

### Общеобразовательный предмет «Обществознание»

Максимальная сумма баллов за выполнение задания заключительного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по обществознанию составляет 100 баллов.

Олимпиадное задание состоит из двух блоков. Первый блок состоит из 10 открытых вопросов, на которые требуется дать развернутые ответы. Второй блок представлен эссе. Подсчет итоговой оценки осуществляется путем суммирования баллов, выставленных за ответы на каждый из вопросов соответствующего раздела.

Задания *1-го блока (10 заданий)* оцениваются по шкале от 0 до 8 баллов: полное правильное выполнение задания – 8 баллов; выполнение задания с одним неверно указанным символом или неточностью – 6 баллов; выполнение задания с одной ошибкой или двумя неверно указанными символами или неточностями – 4 балла; выполнение задания при допущении двух ошибок или более двух неверно указанных символов и неточностей – 2 балла; выполнение задания при допущении более двух грубых ошибок – 0 баллов. Максимальное число баллов за *блок 1* равно **80 баллам**.

Задание 2-го блока (эссе) оценивается от 0 до 20 баллов.

**Примечание.**

\*Под неточностью подразумевается ограничительная или расширительная трактовка термина, факта или события.

\*\*Несущественными ошибками признаются: а) некорректные определения явлений, процессов, событий, в которых правильно сформулировано и отражено более половины признаков, элементов, оснований, стадий и последствий развития, необходимых для обоснования сущности названных явлений, процессов и событий; б) отклонения от орфографических норм, принятых при написании специальных терминов, названий или имен собственных, не искажающие смысла перечисленных понятий; в) отсутствие анализа позиции автора высказывания.

\*\*\*Существенными ошибками признаются: а) неверные определения явлений, процессов, событий, искажающие их сущность; б) некорректные определения явлений, процессов, событий, в которых правильно сформулировано и отражено менее половины признаков, элементов, оснований, стадий и последствий развития, необходимых для обоснования сущности названных явлений, процессов и событий; в) отклонения от орфографических норм, принятых при написании специальных терминов, названий или имен собственных, искажающие смысл перечисленных понятий; г) отсутствие четкого внутреннего смыслового единства текста, логичности в изложении темы; д) нарушение причинно-следственных связей в раскрытии темы эссе; е) представление только одного аспекта проблемы; ж) отсутствие достаточной аргументации в раскрытии хотя бы одного аспекта проблемы, указанной в эссе.

\*\*\*\*Грубыми ошибками признаются:

а) неверные определения явлений, процессов, событий, а равно и искажения в употреблении специальных терминов, названий и имен собственных, свидетельствующие о непонимании или незнании определенного раздела разделов государственного образовательного стандарта среднего (общего) образования по обществознанию; б) отсутствие в ответах на вопросы заданий итоговых выводов, а равно и несоответствия между выводами и фактическим материалом, свидетельствующие о незнании или непонимании участником олимпиады логики социально-исторических процессов; в) неверные определения явлений, процессов и событий, указывающие на незнание или непонимание участником олимпиады периодизации социально-исторических процессов и связей конкретных событий и явлений с этой периодизацией; г) непонимание участником олимпиады содержания проблемы, сформулированной в тексте эссе.

### **Общеобразовательный предмет «Право»**

Максимальная сумма баллов за выполнение задания заключительного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по праву составляет 100 баллов.

Установлены следующие критерии оценивания каждого из вопросов заданий Олимпиады по праву:

- 5 баллов – полный и точный ответ;
- 3 балла – неполный или неточный ответ, но при этом выполнено не менее половины задания и не допущено фактических ошибок, свидетельствующих о непонимании сути задания;
- 1 балл – неполный и неточный ответ либо выполнено мене половины задания;
- 0 баллов – неправильный ответ или ответ отсутствует или допущены фактические ошибки, свидетельствующие о непонимании сути задания.

Итоговая оценка складывается из суммы баллов, полученных за все вопросы задания.

### Общеобразовательный предмет «Физика»

Максимальная сумма баллов за выполнение задания заключительного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по физике составляет 100 баллов.

Вариант задания Олимпиады состоит из задач. Количество задач в одном варианте составляет от 7 до 12 с учетом сложности каждой из задач. Вариант задания предполагает на усмотрение методической комиссии совмещение задач и тестов различных вариантов, содержащих задачи и (или) задания, в том числе требующие от участника дать развернутый ответ. Каждая задача оценивается определенным количеством первичных баллов (в зависимости от уровня сложности), при подведении итогов учитывается (в порядке значимости) количество задач, решенных участником Олимпиады, сложность решенных задач, полнота решения, оригинальность решения.

Соотнесение первичного балла с итоговым приведено в таблице:

Кол-во набранных первичных баллов	Присуждаемое кол-во итоговых баллов
0	0
1-30	30
31-40	40
41-50	50
51-75	75
76-90	85
91-100	100

### Общеобразовательный предмет «Химия»

Максимальная сумма баллов за выполнение задания заключительного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по химии составляет 100 баллов.

Олимпиадное задание состоит из четырех вопросов. Подсчёт итоговой оценки осуществляется путём суммирования баллов, выставленных за правильные ответы на каждый из вопросов.

В зависимости от варианта задания Олимпиады, максимальное количество баллов, которое может быть получено за одно задание, варьируется от 15 до 30.

За полный и правильный ответ, не содержащий ошибок и неточностей, ставится 100% от максимального количества баллов.

За неполный ответ, ответ с одной незначительной ошибкой/неточностью ставится не более 75% от максимального балла.

За ответ, содержащий несколько незначительных ошибок/неточностей, ставится не более 50% от максимального балла.

За ответ, содержащий грубую ошибку, ставится не более 25% от максимального балла.

За отсутствие ответа или ответ, содержащий более одной грубой ошибки, ставится 0 баллов.

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель Организационного комитета  
Олимпиады школьников СПбГУ



И. А. Горлинский  
«11» апреля 2014 года

**Критерии определения победителей и призеров заключительного этапа  
Олимпиады школьников СПбГУ в 2013-2014 учебном году  
по общеобразовательным предметам (комплексам предметов):**

**Комплекс предметов «Иностранные языки»**

Победителями и призерами Олимпиады школьников СПбГУ по иностранным языкам становятся участники, набравшие наибольшее количество баллов. Число победителей Олимпиады определяется жюри, но не может превышать 7% от числа участников заключительного этапа. Общее число победителей и призеров заключительного этапа Олимпиады не должно превышать 35% от числа участников.

**Комплекс предметов «Медицина»**

Победителями и призерами заключительного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по медицине считаются участники, занимающие первые 35% от общего числа участников, причем первые 7% являются победителями заключительного этапа Олимпиады.

Призерами Олимпиады считаются участники, набравшие не менее 70 баллов. Победителями Олимпиады считаются участники, набравшие не менее 93 баллов.

**Комплекс предметов «Проба пера»**

Задание Олимпиады школьников СПбГУ по комплексу предметов Проба пера состоит из четырех заданий. Каждое задание оценивается по стобалльной шкале, итоговый результат представляет собой сумму баллов за четыре задания.

Победителем Олимпиады считается участник, набравший более 258 баллов, призером считается участник, набравший более 253 баллов.

**Комплекс предметов «Современный менеджер»**

Победителями заключительного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по комплексу предметов Современный менеджер признаются участники, набравшие наибольшее количество баллов в соответствии с утвержденными в установленном порядке критериями оценивания, но не более первых 7 процентов мест в рейтинговом списке общего числа участников.

Общее количество победителей и призеров заключительного этапа Олимпиады не должно превышать первых 35 процентов мест в рейтинговом списке общего числа участников. К победителям и призерам относятся участники, набравшие более 45 баллов.

В случае полупроходного балла используется следующий порядок ранжирования работ:

1. участники, набравшие наибольший балл по математике;
2. участники, набравшие наибольший балл по английскому языку;
3. участники, набравшие наибольший балл по обществознанию.

### **Комплекс предметов «Социология»**

Победителями (диплом первой степени) заключительного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по социологии являются участники, набравшие за выполнение задания от 85 до 100 баллов. Призерами (диплом второй степени) заключительного этапа Олимпиады являются участники, набравшие за выполнение задания от 76 до 84 баллов. Призерами (диплом третьей степени) заключительного этапа Олимпиады являются участники, набравшие за выполнение задания от 64 до 75 баллов.

### **Комплекс предметов «Филология»**

Победителями и призерами Олимпиады школьников СПбГУ по филологии становятся участники, набравшие наибольшее количество баллов. Число победителей Олимпиады определяется жюри, но не может превышать 7% от числа участников заключительного этапа. Общее число победителей и призеров заключительного этапа Олимпиады не должно превышать 35% от числа участников.

### **Комплекс предметов «Экономика»**

Победителями (диплом первой степени) заключительного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по экономике являются участники, набравшие за выполнение задания от 70 до 100 баллов. Призерами (диплом второй степени) заключительного этапа Олимпиады являются участники, набравшие за выполнение задания от 60 до 69 баллов. Призерами (диплом третьей степени) заключительного этапа Олимпиады являются участники, набравшие за выполнение задания от 55 до 59 баллов.

### **Общеобразовательный предмет «Биология»**

Победителями заключительного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по биологии считаются участники заключительного этапа, занимающие первые 7% мест в полном рейтинговом списке участников заключительного этапа. Победителям Олимпиады по биологии присуждаются дипломы Олимпиады первой степени.

Призерами Олимпиады по биологии считаются участники заключительного этапа, занимающие следующие за Победителями 28% мест в полном рейтинговом списке участников заключительного этапа. Призерам Олимпиады присуждаются дипломы Олимпиады второй степени.

Результаты подводятся совместно для учащихся 5-6, 7-8, 9 и 10-11 классов.

Если число участников, получивших одинаковый итоговый бал, превышает установленные регламентом квоты, разграничение ранга победителей, призеров и степени диплома осуществляется по предшествующему более высокому по величине итоговому баллу в ранжированном поименном списке.

### **Общеобразовательный предмет «География»**

Победителями заключительного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по географии признаются участники, набравшие 75 и более баллов. При этом количество победителей не может превышать 7% от общего числа участников заключительного этапа Олимпиады. В случае если число участников набравших 75 и более баллов превышает 7% от общего числа участников заключительного этапа Олимпиады, то победители определяются по более высокому баллу, при котором квота 7% от общего числа участников заключительного этапа Олимпиады выполняется.

Призерами заключительного этапа Олимпиады признаются участники, набравшие более 50 баллов. При этом совокупное количество победителей и призеров

заключительного этапа Олимпиады не может превышать 35% от общего числа участников заключительного этапа Олимпиады. В случае если число участников набравших 50 и более баллов превышает 35% от общего числа участников заключительного этапа Олимпиады, то призеры определяются по более высокому баллу, при котором квота 35% от общего числа участников заключительного этапа Олимпиады выполняется.

### **Общеобразовательный предмет «Информатика»**

Победителями заключительного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по информатике считаются участники, набравшие от 80 до 100 баллов, но не более 7% от всех участников заключительного этапа Олимпиады.

Призерами считаются участники, набравшие от 60 до 79 баллов, но не более 35% от всех участников заключительного этапа Олимпиады.

### **Общеобразовательный предмет «История»**

Победителями заключительного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по истории являются участники Олимпиады, набравшие не менее 85 баллов из 100 возможных, но не более 7% от общего числа участников заключительного этапа Олимпиады.

Призерами (награжденные дипломами II степени) заключительного этапа Олимпиады по истории являются участники Олимпиады, набравшие не менее 76 баллов и не более 84 баллов из 100 возможных.

Призерами (награжденные дипломами III степени) заключительного этапа Олимпиады по истории являются участники Олимпиады, набравшие не менее 70 баллов и не более 75 баллов из 100 возможных.

Общее количество победителей и призеров заключительного этапа Олимпиады по истории не должно превышать 35% от общего числа участников заключительного этапа Олимпиады по истории.

### **Общеобразовательный предмет «Математика»**

Победителями заключительного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по математике являются участники, набравшие не менее 81 балла в соответствии с критериями оценивания, но не более первых 7 процентов мест в общем рейтинговом списке участников заключительного этапа. Победителям заключительного этапа присуждается диплом I степени.

Призерами заключительного этапа Олимпиады по математике являются участники, набравшие не менее 65 баллов в соответствии с критериями оценивания, но не более 25 процентов мест, следующих в общем рейтинговом списке за победителями заключительного этапа Олимпиады. Призерам заключительного этапа присуждается диплом II степени.

### **Общеобразовательный предмет «Обществознание»**

Победителями (диплом первой степени) заключительного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по обществознанию являются участники, набравшие за выполнение 1-вого раздела задания и эссе от 85 до 100 баллов, за эссе 20 баллов. Призерами (диплом второй степени) заключительного этапа Олимпиады являются участники, набравшие за выполнение 1-вого раздела задания и эссе от 76 до 84 баллов, за эссе от 18 до 20 баллов. Призерами (диплом третьей степени) заключительного этапа Олимпиады являются участники, набравшие за выполнение 1-вого раздела задания и эссе от 64 до 75 баллов, за эссе от 16 до 20 баллов.

### **Общеобразовательный предмет «Право»**

Победителями заключительного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по праву становятся участники, набравшие не менее 75 баллов, первые 5 % от общего числа участников заключительного этапа в порядке ранжирования их суммы баллов;

Призерами заключительного этапа Олимпиады становятся участники, набравшие не менее 75 баллов, последующие за победителями 10% от общего числа участников заключительного этапа в порядке ранжирования их суммы баллов.

### **Общеобразовательный предмет «Физика»**

Победителями (диплом первой степени) заключительного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по физике являются участники, набравшие за выполнение задания от 85 до 100 баллов. Призерами (диплом второй степени) заключительного этапа Олимпиады являются участники, набравшие за выполнение задания от 50 до 75 баллов.

### **Общеобразовательный предмет «Химия»**

Победителями заключительного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по химии признаются участники, набравшие 90 и более баллов. При этом количество победителей не может превышать 7% от общего числа участников заключительного этапа Олимпиады. В случае если число участников, набравших 75 и более баллов, превышает 7% от общего числа участников заключительного этапа Олимпиады, то победители определяются по более высокому баллу, при котором квота 7% от общего числа участников заключительного этапа Олимпиады выполняется.

Призерами заключительного этапа Олимпиады признаются участники, набравшие 70 баллов и более. При этом совокупное количество победителей и призеров заключительного этапа Олимпиады не может превышать 35% от общего числа участников заключительного этапа Олимпиады. В случае если число участников, набравших 50 и более баллов, превышает 35% от общего числа участников заключительного этапа Олимпиады, то призеры определяются по более высокому баллу, при котором квота 35% от общего числа участников заключительного этапа Олимпиады выполняется.

УТВЕРЖДАЮ

Председатель Организационного комитета  
Олимпиады школьников СПбГУ



И.А. Горлинский

февраля 2014 г.

**Критерии определения победителей и призеров отборочного этапа  
Олимпиады школьников Санкт-Петербургского государственного университета  
в 2013/2014 учебном году**

**Общеобразовательный предмет «Биология»**

Победителями отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по биологии признаются участники, набравшие необходимое количество баллов в соответствии с утвержденными критериями оценивания, но не более первых 10 процентов мест в рейтинговом списке участников. Призерами отборочного этапа признаются участники, набравшие необходимое количество баллов в соответствии с утвержденными критериями оценивания, но не более 15 процентов мест следующих в рейтинговом списке участников за победителями отборочного этапа Олимпиады. В текущем учебном году победителями отборочного этапа Олимпиады признаются участники, набравшие от 87 до 100 баллов, призерами отборочного этапа Олимпиады признаются участники, набравшие от 80 до 86 баллов.

Если число участников, получивших одинаковый итоговый балл, превышает установленные регламентом квоты, разграничение ранга победителей, призеров осуществляется по предшествующему более высокому по величине итоговому баллу в ранжированном поименном списке.

**Общеобразовательный предмет «География»**

Участники, набравшие от 93 до 100 баллов признаются победителями отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по географии, но не более 10 процентов от общего числа участников.

Участники, набравшие от 85 до 92 баллов признаются призерами отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по географии, но не более 15 процентов от общего числа участников.

Суммарное количество победителей и призеров не может превышать 25 процентов от общего числа участников. Если число участников, получивших одинаковый итоговый балл, превышает установленные регламентом квоты, разграничение ранга победителей, призеров осуществляется по предшествующему более высокому по величине итоговому баллу в ранжированном поименном списке.

## **Комплекс предметов «Иностранные языки»**

Победителями отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по комплексу предметов «Филология» в соответствии с регламентом Олимпиады признаются участники, набравшие не менее 70 баллов, занимающие первые 10 процентов мест в рейтинговом списке участников, призерами отборочного этапа Олимпиады признаются участники, набравшие не менее 70 баллов и занимающие следующие за ними 25 процентов мест в рейтинговом списке участников, при этом общее число победителей и призеров отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по иностранным языкам не должно превышать 100 человек.

Если число участников, получивших одинаковый итоговый балл, превышает установленные регламентом квоты, разграничение ранга победителей, призеров осуществляется по предшествующему более высокому по величине итоговому баллу в ранжированном поименном списке.

## **Общеобразовательный предмет «Информатика»**

Победителями отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по информатике признаются участники, набравшие от 80 до 100 баллов, но не более 10 процентов от общего числа участников Олимпиады.

Призерами отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по информатике признаются участники, набравшие от 65 до 79 баллов, но не более 15 процентов от общего числа участников Олимпиады.

Суммарное количество победителей и призеров не может превышать 25 процентов от общего числа участников. Если число участников, получивших одинаковый итоговый балл, превышает установленные регламентом квоты, разграничение ранга победителей, призеров осуществляется по предшествующему более высокому по величине итоговому баллу в ранжированном поименном списке.

## **Общеобразовательный предмет «История»**

Победителями отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по истории признаются участники Олимпиады, набравшие не менее 67 баллов из 100 возможных, но не более 10 % от общего числа участников отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по истории.

Призерами отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по истории признаются участники Олимпиады, набравшие не менее 51 балла из 100 возможных, но не более 15 процентов от общего числа участников отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по истории.

Общее количество победителей и призеров отборочного этапа Олимпиады по истории не должно превышать 25 процентов от общего числа участников отборочного этапа Олимпиады. Если число участников, получивших одинаковый итоговый балл, превышает установленные регламентом квоты, разграничение ранга победителей, призеров осуществляется по предшествующему более высокому по величине итоговому баллу в ранжированном поименном списке.

### **Общеобразовательный предмет «Математика»**

Победителями и призерами отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по общеобразовательному предмету «Математика» признаются не более 25 процентов от числа участников отборочного этапа Олимпиады, при этом не более 10 процентов из них могут быть признаны победителями Олимпиады.

Призёрами Олимпиады признаются участники, набравшие не менее 35 баллов. Победителями Олимпиады признаются участники, набравшие не менее 58 баллов. Если число участников, получивших одинаковый итоговый балл, превышает установленные регламентом квоты, разграничение ранга победителей, призеров осуществляется по предшествующему более высокому по величине итоговому баллу в ранжированном поименном списке.

### **Комплекс предметов «Медицина»**

Победителями и призерами отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по комплексу предметов «Медицина» признаются не более 25 процентов от числа участников отборочного этапа Олимпиады, при этом не более 10 процентов из них могут быть признаны победителями Олимпиады.

Призёрами отборочного этапа Олимпиады признаются участники, набравшие не менее 74 баллов. Победителями отборочного этапа Олимпиады признаются участники, набравшие не менее 84 баллов. Если число участников, получивших одинаковый итоговый балл, превышает установленные регламентом квоты, разграничение ранга победителей, призеров осуществляется по предшествующему более высокому по величине итоговому баллу в ранжированном поименном списке.

### **Общеобразовательный предмет «Обществознание»**

Победителями и призерами отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по общеобразовательному предмету «Обществознание» признаются не более 25 процентов от числа участников отборочного этапа, при этом не более 10 процентов из них могут быть признаны победителями Олимпиады, призерами Олимпиады признаются не более 15 процентов следующих за победителями участников.

Призёрами отборочного этапа Олимпиады признаются участники, набравшие не менее 80 баллов. Победителями отборочного этапа Олимпиады признаются участники, набравшие не менее 90 баллов. Если число участников, получивших одинаковый итоговый балл, превышает установленные регламентом квоты, разграничение ранга победителей, призеров осуществляется по предшествующему более высокому по величине итоговому баллу в ранжированном поименном списке.

### **Общеобразовательный предмет «Право»**

Победителями отборочного этапа Олимпиады школьников Санкт-Петербургского государственного университета по праву, признаются участники, набравшие необходимое количество баллов в соответствии с утвержденными критериями оценивания, но не более

первых 10 процентов мест в рейтинговом списке участников. Призерами отборочного этапа признаются участники, набравшие необходимое количество баллов в соответствии с утвержденными критериями оценивания, но не более 15 процентов мест следующих в рейтинговом списке участников за победителями отборочного этапа Олимпиады.

В случае возникновения ситуации полупроходной суммы баллов в отношении выявления победителей, то есть вхождения в 10 процентов мест в рейтинговом списке участников с суммой баллов, одинаковой с участниками, не вошедшими в указанное процентное соотношение, Жюри завершает определение процента мест победителей суммой баллов, предшествующей баллу полупрохода. Аналогичные правила применяются и в отношении возникновения ситуации полупроходной суммы баллов в отношении определения призеров.

### **Комплекс предметов «Проба пера»**

На основании полученных участниками отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по комплексу предметов «Проба пера» оценок формируется общий рейтинг участников (в порядке убывания). В случае если участник представлял более 1 работы, в качестве основания для выявления позиции участника в рейтинге принимается та из его работ, которая была выполнена раньше, остальные работы не принимаются во внимание при составлении рейтинга. Победителями отборочного этапа Олимпиады признаются участники, набравшие более 34 баллов. Суммарное количество победителей не может превышать 25 процентов от общего числа участников отборочного этапа Олимпиады.

Если число участников, получивших одинаковый итоговый балл, превышает установленные регламентом квоты, разграничение ранга победителей, призеров осуществляется по предшествующему более высокому по величине итоговому баллу в ранжированном поименном списке.

### **Комплекс предметов «Современный менеджер»**

Победителями отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по комплексу предметов «Современный менеджер» признаются участники, набравшие наибольшее количество баллов в соответствии с утвержденными в установленном порядке критериями оценивания, но не более первых 10 процентов мест в рейтинговом списке участников от числа зарегистрированных, при условии выполнения заданий каждого из разделов Олимпиады не менее чем на 50 процентов баллов от максимально возможного по каждому из разделов Олимпиады, а также набранной сумме баллов не менее 62.

Призерами отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по комплексу предметов «Современный менеджер» признаются участники, набравшие наибольшее количество баллов в соответствии с утвержденными критериями оценивания, но не более 15 процентов мест следующих в рейтинговом списке участников за победителями отборочного этапа Олимпиады от числа зарегистрированных, при условии выполнения заданий каждого из разделов Олимпиады не менее чем на 50 процентов баллов от максимально возможного по каждому из разделов Олимпиады, а также набранной сумме баллов не менее 44.

Если число участников, получивших одинаковый итоговый балл, превышает установленные регламентом квоты, разграничение ранга победителей, призеров осуществляется по предшествующему более высокому по величине итоговому баллу в ранжированном поименном списке.

### **Комплекс предметов «Социология»**

Победителями отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по социологии признаются участники, набравшие не менее 88 баллов, но не более 10 процентов от общего числа участников Олимпиады.

Победителями отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по социологии признаются участники, набравшие не менее 78 баллов, но не более 15 процентов от общего числа участников Олимпиады.

Суммарное количество победителей и призеров не может превышать 25 процентов от общего числа участников. Если число участников, получивших одинаковый итоговый балл, превышает установленные регламентом квоты, разграничение ранга победителей, призеров осуществляется по предшествующему более высокому по величине итоговому баллу в ранжированном поименном списке.

### **Общеобразовательный предмет «Физика»**

Вариант заданий Олимпиады школьников СПбГУ по физике состоит из задач. Количество задач в одном варианте от 7 до 12, с учетом сложности каждой из задач. Вариант задания предполагает на усмотрение методической комиссии совмещение задач и тестов различных вариантов, содержащих задачи и (или) задания, в том числе требующие от участника дать развернутый ответ. Каждая задача оценивается определенным количеством баллов (в зависимости от уровня сложности), при подведении итогов учитывается (в порядке значимости) количество задач, решенных участником Олимпиады, сложность решенных задач, полнота решения, оригинальность решения.

Призерами отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по физике признаются участники, набравшие от 1 до 100 баллов, но не более 15 процентов от общего числа участников Олимпиады.

### **Комплекс предметов «Филология»**

Победителями отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по комплексу предметов «Филология» в соответствии с регламентом Олимпиады признаются участники, набравшие не менее 40 баллов, занимающие первые 10 процентов мест в рейтинговом списке участников, призерами отборочного этапа Олимпиады признаются участники, набравшие не менее 40 баллов, занимающие следующие за ними 25 процентов мест в рейтинговом списке участников, при этом общее число победителей и призеров отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по филологии не должно превышать 100 человек.

Если число участников, получивших одинаковый итоговый балл, превышает установленные регламентом квоты, разграничение ранга победителей, призеров осуществляется по предшествующему более высокому по величине итоговому баллу в

ранжированном поименном списке.

### **Общеобразовательный предмет «Химия»**

Участники олимпиады, набравшие не менее 100 баллов, признаются победителями отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по химии.

Участники олимпиады, набравшие не менее 75 баллов, признаются призерами отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по химии.

Суммарное количество победителей и призеров не может превышать 25 процентов от общего числа участников. Если число участников, получивших одинаковый итоговый балл, превышает установленные регламентом квоты, разграничение ранга победителей, призеров осуществляется по предшествующему более высокому по величине итоговому баллу в ранжированном поименном списке.

### **Комплекс предметов «Экономика»**

Победителями отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по комплексу предметов «Экономика», признаются участники, набравшие наибольшее количество баллов в соответствии с утвержденными критериями оценивания, но не более первых 10 процентов мест в рейтинговом списке участников. Призерами отборочного этапа Олимпиады школьников СПбГУ по комплексу предметов «Экономика» признаются участники, набравшие не менее 42 баллов в соответствии с утвержденными критериями оценивания, но не более 15 процентов мест следующих в рейтинговом списке участников за победителями отборочного этапа Олимпиады.

Суммарное количество победителей и призеров не может превышать 25 процентов от общего числа участников. Если число участников, получивших одинаковый итоговый балл, превышает установленные регламентом квоты, разграничение ранга победителей, призеров осуществляется по предшествующему более высокому по величине итоговому баллу в ранжированном поименном списке.