

Олимпиада «Ломоносов» по направлению предпринимательство

10 класс

Экономика 1.1 (12 баллов)

Рассмотрим фирму, существующую на рынке совершенной конкуренции, на котором все фирмы имеют одинаковые издержки (одинаковые и в долгосрочном периоде, и в краткосрочном, причем постоянные издержки в долгосрочном периоде сохраняются в формате квазипостоянных): $TC_i(q_i) = q_i^2 + 10q_i + 25$. Спрос на рынке сформировался следующий: $Q_d = 1120 - 46P$.

- а. Какая сформировалась цена на рынке, если рынок сейчас находится в состоянии долгосрочного равновесия?
- б. Сколько фирм на рынке в состоянии долгосрочного равновесия и какую прибыль получает каждая из них?
- в. Государство решило ввести аккордный налог в 11 ден. ед., определите какая будет новая равновесная цена в краткосрочном периоде.
- г. Определите новую равновесную цену в долгосрочном периоде.
- д. Сколько фирм уйдёт с рынка после введения налога в долгосрочном периоде.
- е. Оцените изменение общественного благосостояния от введения налога в долгосрочном периоде (не забудьте, что государство – часть общества, а излишки производителя считайте равными прибыли)?

Ответы:

а. 20 (верно – 3 балла, неверно – 0 баллов)

б. 40; 0 (верно – 1 балл, неверно – 0 баллов)

в. 20 (верно – 2 балла, неверно – 0 баллов)

г. 22 (верно – 2 балла, неверно – 0 баллов)

д. 22 (верно – 2 балла, неверно – 0 баллов)

е. -110 (верно – 2 балла, неверно – 0 баллов)

Решение:

а. MC и ATC фирмы:

$$MC = \frac{dTC}{dq} = 2q + 10$$
$$AC = \frac{TC}{q} = q + 10 + \frac{25}{q}$$

В долгосрочном равновесии при совершенной конкуренции:

$$P = MC(q^*) = \min ATC(q^*)$$

Найдём минимум ATC:

$$ATC' = 1 - \frac{25}{q^2} = 0 \Rightarrow q^2 = 25 \Rightarrow q^* = 5$$

$$ATC(q^*) = 5 + 10 + \frac{25}{5} = 20$$

Значит $P^* = 20$

б. При $P = 20$ спрос:

$$Q_d = 1120 - 46 * 20 = 200$$

Одна фирма в равновесии производит $q^* = 5$

$$\text{Число фирм: } n = \frac{Q}{q^*} = \frac{200}{5} = 40$$

Прибыль фирмы:

$$PR = P * q - TC(q) = 20 * 5 - (5^2 + 10 * 5 + 25) = 0$$

(На самом деле здесь не требуется расчёт, так как равновесие было найдено из предпосылки долгосрочного периода в виде нулевой прибыли)

в. Аккордный налог увеличивает постоянные издержки на 11:

$$TC^t(q) = q^2 + 10q + 25 + 11 = q^2 + 10q + 36$$

МС не меняется: $MC^t(q) = 2q + 10$

В краткосрочном периоде число фирм остаётся $n = 40$

Предложение одной фирмы:

$$P = MC = 2q + 10 \Rightarrow q = \frac{P-10}{2} (P \geq 10)$$

Рыночное предложение:

$$Q_s = 40 * \frac{P-10}{2} = 20(P-10) = 20P - 200$$

Равновесие:

$$20P - 200 = 1120 - 46P \Rightarrow 66P = 1320 \Rightarrow P^{**} = 20 \text{ г.}$$

Теперь включаем налог в средние издержки:

$$ATC^t(q) = \frac{q^2 + 10q + 36}{q} = q + 10 + \frac{36}{q}$$

Минимум:

$$(ATC^t(q))' = 1 - \frac{36}{q^2} = 0 \Rightarrow q^2 = 36 \Rightarrow q^{**} = 6$$

$$ATC^t(q^{**}) = 6 + 10 + \frac{36}{6} = 22$$

В долгосрочном равновесии цена = минимуму новых АТС:

$$P^{**} = 22$$

д. При новой цене $P = 22$ спрос:

$$Q_d = 1120 - 46 * 22 = 1120 - 1012 = 108$$

Одна фирма в новом долгосрочном равновесии производит $q^{**} = 6$

Число оставшихся фирм:

$$n = \frac{108}{6} = 18$$

Было 40 \rightarrow ушло $40 - 18 = 22$

е. В долгосрочном равновесии до и после налога прибыль нулевая, а значит и изменение излишка производителя – ноль, так что считаем:

$$\Delta W = \Delta CS + T$$

Потребительский излишек:

$$Q_d = 1120 - 46P \Rightarrow P(Q) = \frac{1120 - Q}{46}$$

Пересечение с осью цены:

$$P_{\max} = \frac{1120}{46} = \frac{560}{23}$$

До налога: $P^* = 20, Q^* = 200$

$$CS_0 = \frac{1}{2} (P_{\max} - P^*) Q^* = \frac{1}{2} \left(\frac{1120}{46} - 20 \right) 200 = \frac{10000}{23}$$

После налога новое LR-равновесие: $P^{**} = 22, Q^{**} = 108$

$$CS_1 = \frac{1}{2} (P_{\max} - P^{**}) Q^{**} = \frac{1}{2} \left(\frac{1120}{46} - 22 \right) 108 = \frac{2916}{23}$$

Изменение:

$$\Delta CS = CS_1 - CS_0 = \frac{2916}{23} - \frac{10000}{23} = -308$$

Налоговые поступления

В долгосрочном равновесии осталось 18 фирм, каждая платит налог 11:

$$T = 18 * 11 = 198$$

Изменение общественного благосостояния

$$\Delta W = \Delta CS + T = -308 + 198 = -110$$

Экономика 1.2 (12 баллов)

Рассмотрим фирму, существующую на рынке совершенной конкуренции, на котором все фирмы имеют одинаковые издержки (одинаковые и в долгосрочном периоде, и в краткосрочном, причем постоянные издержки в долгосрочном периоде сохраняются в формате квазипостоянных):

$$TC_i(q_i) = 1,5q_i^2 + q_i + 150$$

Спрос на рынке сформировался следующий: $Q_d = 541 - P$.

- а. Какая сформировалась цена на рынке, если рынок сейчас находится в состоянии долгосрочного равновесия?
- б. Сколько фирм на рынке в состоянии долгосрочного равновесия и какую прибыль получает каждая из них?
- в. Государство решило ввести аккордный налог в 66 ден. ед., определите какая будет новая равновесная цена в краткосрочном периоде.
- г. Определите новую равновесную цену в долгосрочном периоде.
- д. Сколько фирм уйдёт с рынка после введения налога в долгосрочном периоде.
- е. Оцените изменение общественного благосостояния от введения налога в долгосрочном периоде (не забудьте, что государство – часть общества, а излишки производителя считайте равными прибыли)?

Ответы:

а. 31 (верно – 3 балла, неверно – 0 баллов)

б. 51; 0 (верно – 1 балл, неверно – 0 баллов)

в. 31 (верно – 2 балла, неверно – 0 баллов)

г. 37 (верно – 2 балла, неверно – 0 баллов)

д. 9 (верно – 2 балла, неверно – 0 баллов)

е. -270 (верно – 2 балла, неверно – 0 баллов)

а. MC и ATC фирмы:

$$MC = \frac{dTC}{dq} = 3q + 1$$
$$AC = \frac{TC}{q} = 1,5q + 1 + \frac{150}{q}$$

В долгосрочном равновесии при совершенной конкуренции:

$$P = MC(q^*) = \min ATC(q^*)$$

Найдём минимум АТС:

$$ATC' = 1,5 - \frac{150}{q^2} = 0 \Rightarrow q^2 = 100 \Rightarrow q^* = 10$$

$$ATC(q^*) = 1,5 * 10 + 1 + \frac{150}{10} = 31$$

Значит $P^* = 31$

б. При $P = 31$ спрос:

$$Q_d = 541 - 31 = 510$$

Одна фирма в равновесии производит $q^* = 10$

$$\text{Число фирм: } n = \frac{Q}{q^*} = \frac{510}{10} = 51$$

Прибыль фирмы:

$$PR = P * q - TC(q) = 31 * 10 - (1,5 * 10^2 + 10 + 150) = 0$$

(На самом деле здесь не требуется расчёт, так как равновесие было найдено из предпосылки долгосрочного периода в виде нулевой прибыли)

в. Аккордный налог увеличивает постоянные издержки на 66:

$$TC^t(q) = 1,5q^2 + q + 150 + 66 = 1,5q^2 + q + 216$$

МС не меняется: $MC^t(q) = 3q + 1$

В краткосрочном периоде число фирм остаётся $n = 51$

Предложение одной фирмы:

$$P = MC = 3q + 1 \Rightarrow q = \frac{P-1}{3} (P \geq 1)$$

Рыночное предложение:

$$Q_s = 51 * \frac{P-1}{3} = 17(P-1) = 17P - 17$$

Равновесие:

$$17P - 17 = 541 - P \Rightarrow 18P = 558 \Rightarrow P = 31$$

г. Теперь включаем налог в средние издержки:

$$ATC^t(q) = \frac{1,5q^2 + q + 216}{q} = 1,5q + 1 + \frac{216}{q}$$

Минимум:

$$(ATC^t(q))' = 1,5 - \frac{216}{q^2} = 0 \Rightarrow q^2 = 144 \Rightarrow q^{**} = 12$$

$$ATC^t(q^{**}) = 1,5 * 12 + 1 + \frac{216}{12} = 37$$

В долгосрочном равновесии цена = минимуму новых ATC:

$$P^{**} = 37$$

д. При новой цене $P = 37$ спрос:

$$Q_d = 541 - 37 = 504$$

Одна фирма в новом долгосрочном равновесии производит $q^{**} = 12$

Число оставшихся фирм:

$$n = \frac{504}{12} = 42$$

Было 51 \rightarrow ушло $51 - 42 = 9$

е. В долгосрочном равновесии до и после налога прибыль нулевая, а значит и изменение излишка производителя – ноль, так что считаем:

$$\Delta W = \Delta CS + T$$

Потребительский излишек:

$$Q_d = 541 - P \Rightarrow P(Q) = 541 - Q$$

Пересечение с осью цены:

$$P_{\max} = 541$$

До налога: $P^* = 31, Q^* = 510$

$$CS_0 = \frac{1}{2}(P_{\max} - P^*)Q^* = \frac{1}{2}(541 - 31)510 = 130\,050$$

После налога новое LR-равновесие: $P^{**} = 37, Q^{**} = 504$

$$CS_1 = \frac{1}{2}(P_{\max} - P^{**})Q^{**} = \frac{1}{2}(541 - 37)504 = 127\,008$$

Изменение:

$$\Delta CS = CS_1 - CS_0 = 127\,008 - 130\,050 = -3\,042$$

Налоговые поступления

В долгосрочном равновесии осталось 42 фирмы, каждая платит налог 66:

$$T = 42 * 66 = 2\,772$$

Изменение общественного благосостояния

$$\Delta W = \Delta CS + T = -3\,042 + 2\,772 = -270$$

Экономика 1.3 (12 баллов)

Рассмотрим фирму, существующую на рынке совершенной конкуренции, на котором все фирмы имеют одинаковые издержки (одинаковые и в долгосрочном периоде, и в краткосрочном, причем постоянные издержки в долгосрочном периоде сохраняются в формате квазипостоянных): $TC_i(q_i) = 2q_i^2 + 15q_i + 32$. Спрос на рынке сформировался следующий: $Q_d = 348 - 46P$.

- а. Какая сформировалась цена на рынке, если рынок сейчас находится в состоянии долгосрочного равновесия?
- б. Сколько фирм на рынке в состоянии долгосрочного равновесия и какую прибыль получает каждая из них?
- в. Государство решило ввести аккордный налог в 40 ден. ед., определите какая будет новая равновесная цена в краткосрочном периоде.
- г. Определите новую равновесную цену в долгосрочном периоде.
- д. Сколько фирм уйдёт с рынка после введения налога в долгосрочном периоде.
- е. Оцените изменение общественного благосостояния от введения налога в долгосрочном периоде (не забудьте, что государство – часть общества, а излишки производителя считайте равными прибыли)?

Ответы:

а. 31 (верно – 3 балла, неверно – 0 баллов)

б. 0; 0 (верно – 1 балл, неверно – 0 баллов)

в. 31 (верно – 2 балла, неверно – 0 баллов)

г. 39 (верно – 2 балла, неверно – 0 баллов)

д. 0 (верно – 2 балла, неверно – 0 баллов)

е. 0 (верно – 2 балла, неверно – 0 баллов)

Решение:

а. MC и ATC фирмы:

$$MC = \frac{dTC}{dq} = 4q + 15$$
$$AC = \frac{TC}{q} = 2q + 15 + \frac{32}{q}$$

В долгосрочном равновесии при совершенной конкуренции:

$$P = MC(q^*) = \min ATC(q^*)$$

Найдём минимум АТС:

$$ATC' = 2 - \frac{32}{q^2} = 0 \Rightarrow q^2 = 16 \Rightarrow q^* = 4$$

$$ATC(q^*) = 2 * 4 + 15 + \frac{32}{4} = 31$$

Значит $P^* = 31$

б. При $P = 31$ спрос:

$$Q_d = 348 - 46 * 31 = -1\,078$$

А значит ни одна фирма не выйдет на рынок, так как минимальная цена продажи выше максимальной цены покупки

Прибыль фирмы:

$$PR = 0$$

в. Аккордный налог увеличивает постоянные издержки на 40:

$$TC^t(q) = 2q^2 + 15q + 32 + 40 = 2q^2 + 15q + 72$$

МС не меняется: $MC^t(q) = 4q + 15$

В краткосрочном периоде число фирм остаётся $n = 56$

Предложение одной фирмы:

$$P = MC = 4q + 15 \Rightarrow q = \frac{P-15}{4} (P \geq 15)$$

Рыночное предложение:

$$Q_s = 56 * \frac{P-15}{4} = 14(P-15) = 14P - 210$$

Равновесие:

$$14P - 210 = 348 - 4P \Rightarrow 18P = 558 \Rightarrow P = 31 \text{ г.}$$

Теперь включаем налог в средние издержки:

$$ATC^t(q) = \frac{2q^2 + 15q + 72}{q} = 2q + 15 + \frac{72}{q}$$

Минимум:

$$(ATC^t(q))' = 2 - \frac{72}{q^2} = 0 \Rightarrow q^2 = 36 \Rightarrow q^{**} = 6$$

$$ATC^t(q^{**}) = 2 * 6 + 15 + \frac{72}{6} = 39$$

В долгосрочном равновесии цена = минимуму новых АТС:

$$P^{**} = 39$$

д. При новой цене $P = 39$ спрос всё ещё отрицательный:

$$Q_d = 348 - 46 * 39 = -1\,446$$

Ни одна фирма всё ещё не выходит на рынок, а значит число фирм не изменилось и ответ 0

е. Продаж и фирм не было как до, так и после введения налога, а значит в обеих ситуациях общественное благосостояние было нулевым, т.е. и изменение благосостояния тоже ноль

Экономика 2.1 (11 баллов)

Фирма «Север» производит холодильники. В распоряжении фирмы находятся несколько заводов, функции издержек которых зависят от объёма производства следующим образом:

$$TC_1 = Q_1^2$$

$$TC_2 = \frac{Q_2^3}{3}$$

$$TC_3 = 4Q_3$$

, где Q_i – объём производства на i -м заводе за месяц, а TC_i – величина издержек, которые несёт предприятие для производства соответствующего объёма продукции в денежных единицах (д.е.). Для удобства предположим, что количество холодильников может быть любым неотрицательным числом.

А) В декабре 2025 года фирма «Север» будет занята исключительно выполнением заказов, которые она уже получила, и должна обязательно выполнить в этом году. Если для выполнения всех заказов фирме осталось произвести 10 холодильников, сколько из них будут произведены на третьем заводе?

Б) В январе 2026 года фирма «Север» планирует выйти на открытый рынок своего города, где равновесная цена составляет 5 д.е. за холодильник, но покупатели готовы приобрести не больше 12 холодильников за месяц. Какую наибольшую прибыль (в д.е.) сможет получить фирма? При необходимости округлите ответ до ближайшего целого числа.

В) Фирма «Север» планирует покорить сердца покупателей настолько быстро, что уже с февраля 2026 года станет монополистом на рынке холодильников в своём городе. Ежемесячный спрос на холодильники «Севера» в отсутствие других фирм описывается функцией $Q_d = 24 - P$, где Q_d – величина спроса на холодильники в штуках, а P – цена за один холодильник в д.е. Если «Север» станет монополистом, какую прибыль он будет получать каждый месяц? При необходимости округлите ответ до ближайшего целого числа.

Ответы:

А) 6 (верно – 3 балла, неверно – 0 баллов)

Б) 21 (верно – 4 балла, неверно – 0 баллов)

В) 109 (верно – 4 балла, неверно – 0 баллов)

Решение (остальные варианты задачи о производстве холодильников решаются аналогично):

А) Декабрь 2025 — производство 10 холодильников

Функции издержек:

$$TC_1 = Q_1^2$$

$$TC_2 = Q_2^3/3$$

$$TC_3 = 4Q_3$$

Требуется произвести $Q = 10$ холодильников

Предельные издержки (МС):

$$MC_1 = 2Q_1$$

$$MC_2 = Q_2^2$$

$$MC_3 = 4$$

Условие минимизации: $MC_1 = MC_2 = MC_3$

При $MC = 4$:

$$2Q_1 = 4 \Rightarrow Q_1 = 2$$

$$Q_2^2 = 4 \Rightarrow Q_2 = 2$$

$$Q_3 = 10 - 2 - 2 = 6$$

Ответ А: 6

Б) Январь 2026 — рынок с ценой $P = 5$

Рыночная цена $P = 5$

Максимальный спрос 12 холодильников

Производим, где $MC \leq P = 5$:

$$\text{Завод 1: } Q_1 = 2$$

$$\text{Завод 2: } Q_2 = 2$$

$$\text{Завод 3: } MC = 4, Q_3 = 12 - 4 = 8$$

Расчёт прибыли:

$$TR = 5 \times 12 = 60$$

$$TC = (2)^2 + (2)^3/3 + 4 \times 8$$

$$TC = 4 + 8/3 + 32$$

$$TC = 38,67$$

$$\pi = 60 - 38,67 = 21,333 \approx 21$$

Ответ Б: 21

В) Февраль 2026 — монополия

$$\text{Спрос } Q_d = 24 - P$$

Монопольный оптимум ($MR = MC$):

$$MR = 24 - 2Q$$

При $MC = 4$:

$$24 - 2Q = 4 \Rightarrow Q = 10$$

$$P = 24 - 10 = 14$$

Распределение производства:

При $MC = 4$:

$$Q_1 = 2, Q_2 = 2, Q_3 = 6$$

Расчёт прибыли:

$$TR = 14 \times 10 = 140$$

$$TC = 2^2 + 2^3/3 + 4 \times 6 = 4 + 8/3 + 24 = 4 + 2,667 + 24 = 30,667$$

$$\pi = 140 - 30,667 = 109,333 \approx 109$$

Ответ В: 109

Экономика 2.2 (11 баллов)

Фирма «Север» производит холодильники. В распоряжении фирмы находятся несколько заводов, функции издержек которых зависят от объёма производства следующим образом:

$$TC_1 = Q_1^2$$

$$TC_2 = \frac{Q_2^3}{3}$$

$$TC_3 = 4Q_3$$

, где Q_i – объём производства на i -м заводе за месяц, а TC_i – величина издержек, которые несёт предприятие для производства соответствующего объёма продукции

в денежных единицах (д.е.). Для удобства предположим, что количество холодильников может быть любым неотрицательным числом.

А) В декабре 2025 года фирма «Север» будет занята исключительно выполнением заказов, которые она уже получила, и должна обязательно выполнить в этом году. Если для выполнения всех заказов фирме осталось произвести 12 холодильников, сколько из них будут произведены на третьем заводе?

Б) В январе 2026 года фирма «Север» планирует выйти на открытый рынок своего города, где равновесная цена составляет 5 д.е. за холодильник, но покупатели готовы приобрести не больше 10 холодильников за месяц. Какую наибольшую прибыль (в д.е.) сможет получить фирма? При необходимости округлите ответ до ближайшего целого числа.

В) Фирма «Север» планирует покорить сердца покупателей настолько быстро, что уже с февраля 2026 года станет монополистом на рынке холодильников в своём городе. Ежемесячный спрос на холодильники «Севера» в отсутствие других фирм описывается функцией $Q_d = 20 - P$, где Q_d – величина спроса на холодильники в штуках, а P – цена за один холодильник в д.е. Если «Север» станет монополистом, какую прибыль он будет получать каждый месяц? При необходимости округлите ответ до ближайшего целого числа.

Ответы:

А) 8 (верно – 3 балла, неверно – 0 баллов)

Б) 19 (верно – 4 балла, неверно – 0 баллов)

В) 73 (верно – 4 балла, неверно – 0 баллов)

Экономика 2.3 (11 баллов)

Фирма «Старк» производит холодильники. В распоряжении фирмы находятся несколько заводов, функции издержек которых зависят от объёма производства следующим образом:

$$TC_1 = Q_1^2$$

$$TC_2 = \frac{Q_2^3}{3}$$

$$TC_3 = 4Q_3$$

, где Q_i – объём производства на i -м заводе за месяц, а TC_i – величина издержек, которые несёт предприятие для производства соответствующего объёма продукции в денежных единицах (д.е.). Для удобства предположим, что количество холодильников может быть любым неотрицательным числом.

А) В декабре 2025 года фирма «Старк» будет занята исключительно выполнением заказов, которые она уже получила, и должна обязательно выполнить в этом году. Если для выполнения всех заказов фирме осталось произвести 14 холодильников, сколько из них будут произведены на третьем заводе?

Б) В январе 2026 года фирма «Старк» планирует выйти на открытый рынок своего города, где равновесная цена составляет 5 д.е. за холодильник, но покупатели готовы приобрести не больше 15 холодильников за месяц. Какую наибольшую

прибыль (в д.е.) сможет получить фирма? При необходимости округлите ответ до ближайшего целого числа.

В) Фирма «Старк» планирует покорить сердца покупателей настолько быстро, что уже с февраля 2026 года станет монополистом на рынке холодильников в своём городе. Ежемесячный спрос на холодильники «Старк» в отсутствие других фирм описывается функцией $Q_d = 16 - P$, где Q_d – величина спроса на холодильники в штуках, а P – цена за один холодильник в д.е. Если «Старк» станет монополистом, какую прибыль он будет получать каждый месяц? При необходимости округлите ответ до ближайшего целого числа.

Ответы:

А) 10 (верно – 3 балла, неверно – 0 баллов)

Б) 24 (верно – 4 балла, неверно – 0 баллов)

В) 45 (верно – 4 балла, неверно – 0 баллов)

Экономика 3. (12 баллов)

В офисном центре работает только одна кофейня «Лидер». Спрос на её продукцию в месяц в среднем описывается функцией $Q_d = 120 - P$, где P – цена за порцию кофе, Q – количество проданных на рынке порций. Сотрудники офиса не успевают дойти до других точек питания во время перерывов, поэтому покупают кофе только у «Лидера». Издержки «Лидера» выражаются как $TC_L = 40q_L$, где q_L – количество порций кофе, которые произвел «Лидер». В этом же бизнес-центре планирует открыться конкурирующая кофейня «Последователь». Новая кофейня на этапе открытия несет более высокие издержки, которые описываются функцией $TC_P = q_P^2 + 40q_P$, где q_P – количество порций кофе, которые произвел «Последователь».

Фирма «Лидер» встает перед выбором. Она может ничего не предпринимать и допустить вход «Последователя» на рынок. Тогда их взаимодействие будет устроено так: фирма «Лидер», более знакомый всем клиентам продавец, будет устанавливать свой объем продаж на месяц первой. После этого «Последователь» будет выбирать, сколько ему производить в следующем месяце. Цена на рынке будет устанавливаться на основе их суммарного объема производства. При этом «Лидер» обладает полной информацией об издержках «Последователя».

А) Какой объём производства выберет «Лидер» в таком случае? Чему равна прибыль «Лидера» за один месяц?

Ответ: $q=40$, $PR=1200$ (верно – 4 балла, неверно – 0 баллов)

Но «Лидер» может не допустить входа «Последователя» на рынок. Если «Лидер» в ближайший месяц будет удерживать достаточно высокий объем продаж для того, чтобы «Последователю» было невыгодно входить на рынок, то через месяц «Последователь» сдастся и решит не открывать свою кофейню в этом бизнес-центре. В таком случае «Лидер» сможет устанавливать любой объем и получать монопольную прибыль все следующие месяцы.

Б) Какой объем выберет «Лидер», если он станет монополистом на рынке? Какую прибыль за один месяц он будет получать в этом случае?

Ответ: $q=40$, $PR=1600$ (верно – 2 балла, неверно – 0 баллов)

Предположите, что «Лидер» уверен в своём бизнесе и планирует работать в бизнес центре бесконечно долго. При этом он ценит прибыль, полученную в следующем месяце, меньше, чем в текущем, и учитывает её с коэффициентом δ . «Лидер» принимает решение о своей стратегии с учетом всех будущих прибылей, то есть рассматривает сумму $PR_1 + \delta PR_2 + \delta^2 PR_3 + \delta^3 PR_4 + \dots$, где PR_i – его прибыль через i месяцев, δ – коэффициент дисконтирования меньше 1 и больше 0.

В) Какое решение примет фирма «Лидер» (удерживать большой объем в первый месяц или допустить «Последователя» на рынок), если коэффициент дисконтирования для неё равен $\frac{1}{2}$? Укажите в ответе модуль разницы в чистой приведенной прибыли между этими двумя вариантами.

Ответ: 800 (верно – 6 баллов, неверно – 0 баллов)

Решение:

Если «Последователь» войдет на рынок, тогда он будет принимать решение о своём выпуске с учетом выпуска «Лидера». «Последователь» максимизирует свою прибыль:

$$PR_{\Pi} = (120 - q_L - q_{\Pi}) * q_{\Pi} - q_{\Pi}^2 - 40q_{\Pi} \rightarrow \max_{q_{\Pi}}$$

В зависимости от выпуска «Лидера» он будет производить:

$$q_{\Pi} = \begin{cases} \frac{80 - q_L}{4}, & q_L \leq 80 \\ 0, & q_L > 80 \end{cases}$$

Лидер, предполагая такую реакцию последователя, максимизирует свою прибыль:

$$PR_L = (120 - q_L - q_{\Pi}) * q_L - 40q_L = \left(120 - q_L - \frac{80 - q_L}{4}\right) * q_L - 40q_L \rightarrow \max_{q_L}$$

$$q_L = 40 \Rightarrow q_{\Pi} = 10 \Rightarrow P = 70$$

В таком случае прибыль лидера будет равна

$$PR_L(40) = 70 * 40 - 40 * 40 = 1200$$

Если Лидер решит вытеснить Последователя с рынка, ему нужно производить как минимум 80, чтобы оптимальный объем Последователя стал 0. Производить ещё больший объем не имеет смысла, так как оптимум Лидера достигается при меньшем объеме.

В таком случае прибыль Лидера в первые два месяца составит:

$$PR_L(80) = (120 - 80) * 80 - 40 * 80 = 0$$

Начиная с третьего месяца Лидер может устанавливать объем как монополист, Последователь уже не будет работать на этом рынке. Тогда Лидер максимизирует прибыль в виде:

$$PR_L = (120 - q_L) * q_L - 40q_L \rightarrow \max_{q_L}$$

$$q_L = 40 \Rightarrow P = 80$$

$$PR_L(q_L = 40, q_{\Pi} = 0) = 80 * 40 - 40 * 40 = 1600$$

Лидер сравнивает два денежных потока:

	1 месяц	2 месяц	3 месяц	...
Не вытеснять «Последователя» с рынка	1200	1200	1200	1200
Вытеснять «Последователя» с рынка	0	1600	1600	1600

В случае, если «Лидер» не вытесняет «Последователя» с рынка, приведенная стоимость его прибыли составляет:

$$NPV_1 = 1200 + \delta * 1200 + \delta^2 * 1200 + \delta^3 * 1200 + \dots$$

Это сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии, поэтому может быть посчитана по формуле:

$$NPV_1 = \frac{1200}{1 - \delta} = \frac{1200}{\frac{1}{2}} = 2400$$

Если «Лидер» вытесняет «Последователя», то приведенная стоимость его денежного потока составляет:

$$NPV_2 = 0 + \delta * 1600 + \delta^2 * 1600 + \delta^3 * 1600 + \dots$$

Можем рассчитать по формуле бесконечно убывающей геометрической прогрессии:

$$NPV_2 = \frac{1600 * \delta}{1 - \delta} = \frac{1600 * \frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} = 1600$$

$$NPV_1 > NPV_2$$

Значит, «Лидеру» выгоднее не вытеснять «Последователя» с рынка. Разница между двумя прибылями составляет $2400 - 1600 = 800$

Математика 1. (10 баллов)

Найдите в явном виде целое число, заданное выражением:

$$\sqrt{7} \cdot \sqrt{\frac{\sqrt{98}}{\sqrt{31}}} \cdot \sqrt{\frac{536^2 - 40^2}{72}}$$

Ответ: 28 (верно – 10 баллов, неверно – 0 баллов)

Решение:

$$\begin{aligned} \sqrt{7} \cdot \sqrt{\frac{\sqrt{98}}{\sqrt{31}}} \cdot \sqrt{\frac{536^2 - 40^2}{72}} &= \sqrt{7} \cdot \sqrt{\frac{7\sqrt{2}}{\sqrt{31}}} \cdot \sqrt{\frac{576 \cdot 496}{72}} = \sqrt{7} \cdot \sqrt{\frac{7\sqrt{2} \cdot 24 \cdot 4\sqrt{31}}{\sqrt{31} \cdot 6\sqrt{2}}} = \sqrt{7} \cdot 4 \cdot \sqrt{7} \\ &= 28 \end{aligned}$$

Математика 2. (15 баллов)

На заводе в отделе производства работает 20 человек: 12 рабочих, 5 бригадиров, 2 начальника цеха и 1 главный инженер. Должности перечислены в порядке возрастания зарплат. Известно, что зарплата бригадира в месяц составляет 78 000 рублей. Рабочие получают на 20% меньше. Вычислите, сколько составляет суммарная месячная зарплата отдела производства, если известно, что зарплаты по должностям в указанном порядке представляют из себя возрастающую геометрическую прогрессию.

Ответ: 1 455 675 (верно – 15 баллов, неверно – 0 баллов)

Решение:

1) Зарплата рабочего на 20% меньше, чем у бригадира:

$$78000 \cdot 0,8 = 62400$$

2) Зарплаты рабочего, бригадира, начальника цеха и главного инженера образуют геометрическую прогрессию. Обозначим их b_1, b_2, b_3 и b_4 соответственно.

$$b_1 = 62400 = \text{зарплата рабочего}$$

$$b_2 = 78000 = \text{зарплата бригадира}$$

Тогда: $b_1 q = b_2$

$$62400 q = 78000$$

$$q = 1,25$$

Получается, что:

$$b_3 = b_2 q = 78000 \cdot 1,25 = 97500 - \text{зарплата начальника цеха}$$

$$b_4 = b_3 q = 97500 \cdot 1,25 = 121875 - \text{зарплата главного инженера}$$

3) Посчитаем суммарную зарплату:

Должность	Количество человек	Зарплата	Всего
Рабочий	12	62 400	$12 \cdot 62\,400 = 748\,800$
Бригадир	5	78 000	$5 \cdot 78\,000 = 390\,000$
Начальник цеха	2	97 500	$2 \cdot 97\,500 = 195\,000$
Главный инженер	1	121 875	121 875
Всего:			1 455 675

Предпринимательство 1.1 (4 балла)

Терминология

- Кратко поясните, что означает и что показывает термин рентабельность активов
- Укажите формулу для расчета рентабельности активов

Рентабельность активов – отношение чистой прибыли к стоимости активов компании; показывает эффективность использования активов (ресурсов) компании для целей получения прибыли или сколько чистой прибыли приносит 1 рубль, вложенный в активы компании.

Верно – 2 балла, оценивается, в том числе, полнота ответа, за что снимаются баллы: не указано, что это относительный показатель (отношение, коэффициент), не указано, что в числителе – чистая прибыль, а в знаменателе – величина активов,

не указан экономический смысл показателя: эффективность использования ресурсов/активов или сколько чистой прибыли приносит 1 рубль активов

Верно – 2 балла: Рентабельность активов = Чистая прибыль / Средняя стоимость активов * 100%

Предпринимательство 1.2 (4 балла)

Терминология

- Кратко поясните, что означает и что показывает термин рентабельность собственного капитала
- Укажите формулу для расчета рентабельности собственного капитала

Рентабельность собственного капитала – отношение чистой прибыли к стоимости собственного капитала компании; показывает эффективность использования собственных средств компании для целей получения прибыли или сколько чистой прибыли приносит 1 рубль, вложенный собственниками/акционерами.

Верно – 2 балла, оценивается, в том числе, полнота ответа, за что снимаются баллы: не указано, что это относительный показатель (отношение, коэффициент), не указано, что в числителе – прибыль, а в знаменателе – величина собственного капитала, не указан экономический смысл показателя: эффективность использования собственного капитала или сколько чистой прибыли приносит 1 рубль собственных средств, вложенных/реинvestированных в бизнес

Верно – 2 балла: Рентабельность собственного капитала = Чистая прибыль / Средняя стоимость собственного капитала * 100%

Предпринимательство 2.1 (12 баллов)

Кейс «Открытие ПВЗ»

Вы решили открыть пункт выдачи заказов Вайлдберриз.

- Назовите не менее 8 видов расходов, которые Вам потребуется понести на старте.
- Распределите эти расходы на инвестиционные и текущие.

За каждый корректно названный вид расхода – 1 балл, но не более 8 баллов, за корректную классификацию – 4 балла.

Инвестиционные расходы (примеры, не конечный список): ремонт помещения, закупка оборудования (компьютер, сканер для штрихкодов, камеры видеонаблюдения), мебели, покупка и монтаж вывески, подключение интернета, установка электронного замка (нужен, чтобы у логистов ВБ был доступ в ПВЗ в любое время, даже ночью).

Текущие расходы (примеры, не конечный список): на канцтовары, пакеты, аренда помещения, коммунальные услуги (электричество, вода, вывоз отходов), плата за интернет.

Предпринимательство 2.2 (12 баллов)

Кейс «Открытие ПВЗ»

Вы решили открыть пункт выдачи заказов Вайлдберриз.

- Назовите не менее 8 видов расходов, которые Вам потребуется понести на старте.
- Какие из этих расходов можно отнести к постоянным, а какие – к переменным?

За каждый корректно названный вид расхода – 1 балл, но не более 8 баллов, за корректную классификацию – еще 4 балла.

Расходы (примеры, не конечный список): ремонт помещения, закупка оборудования (компьютер, сканер для штрихкодов, камеры видеонаблюдения), мебели, покупка и монтаж вывески, подключение интернета, установка электронного замка (нужен, чтобы у логистов ВБ был доступ в ПВЗ в любое время, даже ночью), расходы на канцтовары, пакеты, аренда помещения, коммунальные услуги (электричество, вода, вывоз отходов), плата за интернет, комиссия Вайлдберриз как % с оборота.

Постоянные расходы (примеры, не конечный список): аренда, оплата коммунальных услуг, интернета, заработная плата сотрудников. Переменные расходы: комиссия Вайлдберриз с оборота, пакеты, упаковка товара (при возврате товара).

Предпринимательство 3.1 (24 балла)

Команда десятиклассников создала собственный бренд эко-шопперов с новогодними принтами. Проект получил название «НеПакет».

Идея появилась после обсуждения темы защиты окружающей среды на уроке обществознания: ребята заметили, что большинство знакомых используют в основном пластиковые пакеты, и решили предложить стильную и экологичную альтернативу – хлопковые сумки с авторскими принтами.

Главная цель проекта – показать, что забота об экологии может быть модной и прибыльной. Шопперы планируется продавать как новогодние подарки, добавляя к ним открытку с пожеланием и небольшой брелок.

В проекте участвуют четыре человека:

- Софья – разрабатывает дизайн принтов и делает картинки для социальных сетей;
- Артём – ведёт расчёты и отвечает за финансы;
- Кирилл – занимается переговорами с поставщиками и заказом ткани;
- Вика – ведёт страницу бренда в соцсетях и оформляет карточки товара на маркетплейсе.

Команда договорилась с локальной типографией, где можно печатать рисунки на ткани малыми тиражами. Для первой партии они заказали 50 шопперов из плотного хлопка с тремя вариантами дизайна: «Зимний город», «Ёлка в эко-стиле» и «Праздничный кот».

Себестоимость одного шоппера составила 250 рублей, включая ткань, печать, упаковку и маркировку. Планируемая цена продажи без учета скидок – 690 рублей. Представим, что комиссия маркетплейса – 10%.

Для целей ведения коммерческой деятельности на маркетплейсе, Артём зарегистрировал ИП (возможно с 14 лет), с помощью которого команда оплачивает налоги по упрощенной системе налогообложения, где налоговой базой выступают доходы минус расходы.

Ребята уже продали несколько сумок через школьную ярмарку и получили хорошие отзывы. Теперь они хотят оценить, насколько выгодным может стать проект при размещении на Вайлдберриз, и какие шаги помогут им увеличить узнаваемость бренда.

1. Прибыль и рентабельность

На основе данных кейса рассчитайте чистую прибыль, которую получают школьники, от продажи всех 50 шопперов, а также рентабельность продаж по чистой прибыли.

За каждый верный показатель по 3 балла, но не более 6 баллов.

Выручка: 690 руб. × 50 шт. = 34 500 рублей

Выручка после комиссии ВБ = 34 500 × 0,9 = 31 050 рублей

Себестоимость производства сумок = 250 руб. × 50 шт. = 12 500 рублей

Прибыль до налогообложения = Выручка после комиссии ВБ – Себестоимость = 31 050 руб. – 12 500 руб. = 18 550 рублей

Чистая прибыль = 18 550 руб. × (100% – 15%) = 15 767,5 руб.

$$\text{Рентабельность продаж} = \frac{\text{Чистая прибыль}}{\text{Выручка}} \times 100\% = \frac{15\,767,5 \text{ руб.}}{34\,500 \text{ руб.}} \times 100\% \approx 45,7\%$$

Прибыль – 15 767,5 рублей, рентабельность продаж – 45,7%

2. Новогодние скидки

Через неделю после старта продаж команда «НеПакет» заметила, что продажи идут медленнее, чем ожидалось. Анализ отзывов показал: покупатели хвалят дизайн и качество, но некоторые отмечают высокую цену по сравнению с похожими товарами. Пара конкурентных продавцов на Вайлдберриз выставили похожие шопперы по цене 590 рублей и активно продвигаются скидками.

На уроке обществознания ребята познакомились с понятием «эластичность спроса»: возможно, снижение цены может привести к увеличению прибыли. Ребята предположили, что 10% скидка на сумки привлечёт больше покупателей, что приведёт к росту объёма продаж на 25%.

Будет ли суммарная прибыль при новом сценарии больше, чем при продаже 50 сумок за 690 рублей?

Верно – 5 баллов, неверно – 0 баллов

Прибыль при продаже 50 сумок за 690 рублей (из задачи 1) = 15 767,5 руб.

Новая цена = 690 × 0,9 = 621 руб.

Комиссия ВБ = 621 × 0,1 = 62,1 руб.

Прибыль на 1 сумку: (621 – 62,1 – 250) × (100% – 15%) = 262,57 руб.

Ожидаемый рост продаж = 50 × 1,25 = 62,5 ~ 63 сумки

Ожидаемая прибыль: 262,57 × 63 = 16 541,91 руб.

Если предположение о росте продаж на 25% верно, то скидка в 10% приведёт к увеличению прибыли на 774,41 рубля

3. Маркетинговая стратегия

После успешных продаж первой партии команда «НеПакет» задумалась о развитии проекта. Ребята хотят увеличить объёмы продаж и привлечь новых клиентов, но при этом не потерять оригинальность бренда.

Они рассмотрели несколько стратегий:

1. Разработать концепцию новой коллекции шопперов с весенними принтами, чтобы продолжить продажи в период весенних праздников
2. Запустить рекламу в социальных сетях с помощью блогеров и лидеров мнений
3. Попробовать продавать сумки оптом через местные магазины подарков и сувениров
4. Увеличить цену на 20%, чтобы подчеркнуть «премиальность» бренда

В настоящее время у ребят есть 10 000 рублей на развитие проекта. Выберите наиболее сбалансированную стратегию развития, если цель команды – рост продаж и расширение аудитории без увеличения себестоимости

Ответ творческий, на умение предлагать и аргументировать (5 баллов, оценивается, в том числе, полнота ответа), возможный вариант:

Лучше всего подходит вариант 1 – создание сезонной коллекции. Запуск рекламы в социальных сетях с учётом имеющегося бюджета не принесёт ожидаемых результатов. На 10 000 рублей ребята смогут произвести 40 шопперов, что не является оптовой поставкой. Ранее покупатели жаловались на высокую цену, повышение цены на 20% может негативно сказаться на продажах.

4. Каналы продаж

После тестирования каналов продвижения известная следующая информация:

Канал	Количество привлеченных пользователей	Конверсия в покупателя	Средний чек, руб.	Средняя себестоимость продукта, руб.	Бюджет на маркетинг, руб.
Канал А	70 000	5%	250	140	35 000
Канал Б	100 000	2%	300	100	60 000

1. Стоимость привлечения одного клиента (3 балла)

В каком канале стоимость привлечения одного клиента ниже?

Верно – 3 балла, неверно – 0 баллов

$CAC = \text{Бюджет на маркетинг} / \text{Количество клиентов}$

$CAC = \text{Бюджет на маркетинг} / (\text{Количество привлеченных пользователей} * \text{Конверсия в покупателя})$

$CAC \text{ Канал А} = 35\,000 / 3\,500 = 10$

$CAC \text{ Канал Б} = 60\,000 / 2\,000 = 30$

Ответ: в Канале А стоимость привлечения одного клиента ниже.

2. Валовая прибыль по каналу продаж

В каком канале валовая прибыль от продаж выше?

Верно – 5 баллов, неверно – 0 баллов

$\text{Валовая прибыль} = \text{Количество клиентов} * (\text{Средний чек} - \text{Средняя себестоимость} - \text{Стоимость привлечения клиента})$

$\text{Валовая прибыль Канал А} = 3\,500 * (250 - 140 - 10) = 350\,000$

$\text{Валовая прибыль Канал Б} = 2\,000 * (300 - 100 - 30) = 340\,000$

Ответ: в Канале А валовая прибыль выше.

Предпринимательство 3.2 (24 балла)

Команда одиннадцатиклассников решила создать проект к Новому году – натуральное мыло ручной работы «Чистая идея».

Идея родилась после урока по химии, когда ребята обсуждали состав косметических средств и пришли к выводу, что большинство популярных брендов используют синтетические добавки и ароматизаторы. Команда решила разработать экологичное и безопасное мыло с натуральными маслами и праздничными ароматами – «Имбирное печенье», «Хвойный лес» и «Зимние ягоды».

В проекте участвуют:

- Аня – отвечает за состав, тестирование и технологию производства мыла;
- Игорь – ведёт расчёты и отвечает за себестоимость и ценообразование;
- Полина – разрабатывает фирменный стиль упаковки и логотип;
- Влад – отвечает за продвижение в соцсетях и подготовку карточек товара.

Мыло ребята изготавливают вручную дома, используя безопасные пищевые красители и гипоаллергенные эфирные масла. Каждое изделие упаковано в крафтовую коробочку с этикеткой и небольшой открыткой.

Первая партия – 100 кусков мыла. Себестоимость одного куска (включая материалы, упаковку и маркировку) составила 130 руб. Команда планирует продавать мыло по цене 390 руб. за штуку. Ребята решили продвигать бренд через социальные сети и ярмарки, а затем выйти на Вайлдберриз. Комиссия маркетплейса – 15%.

Для целей ведения коммерческой деятельности на маркетплейсе, Игорь зарегистрировал ИП (возможно с 14 лет), с помощью которого команда оплачивает налоги по упрощенной системе налогообложения, где налоговой базой выступают доходы минус расходы. Цель команды – не только заработать к Новому году, но и проверить, сможет ли «Чистая идея» стать основой совместного бизнеса.

1. Чистый расчет

Команда потратила 12 000 рублей на покупку оборудования для изготовления мыла. Рассчитайте, сколько единиц продукции нужно продать, чтобы проект окупился и начал приносить прибыль.

Верно – 4 балла, неверно – 0 баллов

Прибыль на 1 кусок мыла = $390 - 130 - (390 \times 15\%) = 390 - 130 - 58,5 = 201,5$ руб.

Чистая прибыль на 1 кусок мыла = $201,5 \times (1 - 15\%) = 171,275$

$12\,000 / 171,275 \approx 71$ шт.

2. Выбор стратегии развития

Ребята произвели ещё 210 кусков мыла (по 70 каждого вида) и рассматривают три варианта упаковки: текущий вариант простой крафтовой коробочки, дизайнерскую коробку с бантом и выпуск набора из трёх кусочков мыла разных видов. Себестоимость производства куска мыла не меняется, а данные по стоимости упаковки и предлагаемой цене продажи приведены в таблице ниже.

Какой объём прибыли принесёт наиболее выгодный вариант?

Вариант	Вариант упаковки	Стоимость упаковки, руб.	Цена продажи, руб.
Вариант 1	Простая крафтовая коробочка	40	390

Вариант 2	Дизайнерская коробка с бантом	70	450
Вариант 3	Набор из 3 кусочков мыла	240	990

Верно – 9 баллов, неверно – 0 баллов

По условию задания, 130 рублей – это себестоимость мыла с упаковкой, то есть себестоимость мыла без упаковки = $130 - 40 = 90$ рублей.

Вариант	Стоимость упаковки, руб.	Себестоимость готовой продукции, руб.	Цена продажи, руб.
Вариант 1	40	130	390
Вариант 2	70	$90 + 70 = 160$	450
Вариант 3	240	$90 \times 3 + 240 = 510$	990

Рассчитаем юнит-экономику.

Вариант 1

Прибыль на 1 шт. = $390 - 130 - (390 \times 15\%) = 390 - 130 - 58,5 = 201,5$ руб.
 Общая прибыль = $201,5 \times 210 = 42\,315$ руб.

Вариант 2

Прибыль на 1 шт. = $450 - 160 - (450 \times 15\%) = 450 - 160 - 67,5 = 222,5$ руб.
 Общая прибыль = $222,5 \times 210 = 46\,725$ руб.

Вариант 3

Прибыль на 1 набор = $990 - 510 - (990 \times 15\%) = 990 - 510 - 148,5 = 331,5$ руб.
 Всего можно продать $210 \div 3 = 70$ наборов
 Общая прибыль = $331,5 \times 70 = 23\,205$ руб.

Таким образом, самый выгодный вариант – это вариант 2, он принесёт 46 725 руб. прибыли

3. Бизнес-модель проекта

Для увеличения выручки команда договорилась о размещении своей продукции на прилавках магазина около школы. Особенность этой торговой точки заключается в том, что все товары продаются под брендом магазина, даже если они были произведены другими компаниями. По какой бизнес-модели будет работать проект «Чистая идея» в данном случае?

Ответ на знание терминологии и умение аргументировать (3 баллов, оценивается, в том числе, полнота ответа), возможный вариант:

«Белая этикетка» (White label), так как в магазине не будет указан бренд «Чистая идея», а товары будут продаваться под брендом магазина.

4. Каналы продаж

После тестирования каналов продвижения известная следующая информация:

Канал	Количество привлеченных пользователей	Конверсия в покупателя	Средний чек, руб.	Средняя себестоимость	Бюджет на маркетинг, руб.
-------	---------------------------------------	------------------------	-------------------	-----------------------	---------------------------

				продукта, руб.	
Канал С	80 000	2%	340	120	32 000
Канал D	40 000	2%	250	120	24 000

1. Стоимость привлечения одного клиента (3 балла)

В каком канале стоимость привлечения одного клиента ниже?

Верно – 3 балла, неверно – 0 баллов

$CAC = \text{Бюджет на маркетинг} / \text{Количество клиентов}$

$CAC = \text{Бюджет на маркетинг} / (\text{Количество привлеченных пользователей} * \text{Конверсия в покупателя})$

$CAC \text{ Канал С} = 32\,000 / 1\,600 = 20$

$CAC \text{ Канал D} = 24\,000 / 800 = 30$

Ответ: в Канале С стоимость привлечения одного клиента ниже.

2. Валовая прибыль по каналу продаж

В каком канале валовая прибыль от продаж выше?

Верно – 5 баллов, неверно – 0 баллов

$\text{Валовая прибыль} = \text{Количество клиентов} * (\text{Средний чек} - \text{Средняя себестоимость} - \text{Стоимость привлечения клиента})$

$\text{Валовая прибыль Канал С} = 1\,600 * (340 - 120 - 20) = 320\,000$

$\text{Валовая прибыль Канал D} = 800 * (250 - 120 - 30) = 80\,000$

Ответ: в Канале С валовая прибыль выше.