Ответы на пробник №1 октябрь 2026 года 11 класс

Вариант №1

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	3,5	63	0,5	60	135	24	5	80	135	23	24	0,15	4	15	21	4	123	25	1,50	0,05 13

№21

Возможное решение

1. Сила тока через амперметр будет равна 1 А. Эквивалентные электрические схемы для двух случаев подключения аккумулятора даны на рисунках 1 и 2.

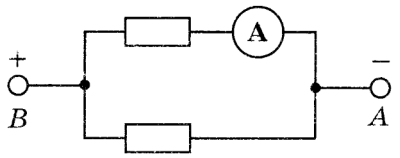


Рис. 1

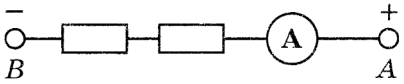


Рис. 2

2. В первом случае все диоды включены в прямом направлении, обладают бесконечно малым сопротивлением, и ток через них течёт. Эквивалентная электрическая схема для первого случая имеет вид, представленный на рисунке 1. Получается, что два правых резистора соединены друг с другом параллельно, а через левый резистор ток не течёт, так как он параллелен идеальному диоду. Используя формулы для вычисления сопротивления параллельно подключённых резисторов, получим общее сопротивление схемы в первом случае: $R_1 = R/2$, где R — сопротивление каждого из резисторов.

3. При смене полярности подключения аккумулятора центральный диод окажется включённым в прямом направлении, а остальные два диода включены в обратном направлении, и ток через правый нижний резистор протекать не будет. Эквивалентная электрическая схема для второго случая примет вид, представленный на рисунке 2. Используя формулу для вычисления сопротивления последовательно подключённых резисторов, получим общее сопротивление схемы во втором случае: $R_2 = 2R$.

4. Таким образом, сопротивление участка цепи увеличилось в 4 раза. Используя закон Ома для полной цепи $\left(I = \frac{\varepsilon}{R_{\text{Общ}}} \right)$, получим, что сила тока через источник уменьшилась в 4 раза.

Сила тока, текущего через амперметр, в первом случае равна 2 А, значит, сила тока через источник равна 4 А. Во второй схеме сила тока, текущего через амперметр, уменьшится в 4 раза и станет равной 1 А.

№22

Возможное решение

1. При движении трактора вниз по наклонной плоскости применим закон сохранения механической энергии:

$\frac{mV_0^2}{2} + mgh = \frac{mV^2}{2}$, (1) где m — масса трактора, h — высота наклонной плоскости.

2. Так как $h = S \sin \alpha$, и учитывая (1), получим: $V_0 = \sqrt{V^2 - 2gS\sin\alpha} = \sqrt{50^2 - 2 \cdot 10 \cdot 100 \cdot 0{,}866} \approx 27{,}7$ м/с.

Ответ: $V_0 \approx 27{,}7$ м/с.

№23

Возможное решение.

Коэффициент полезного действия идеального теплового двигателя, работающего по циклу Карно, определяется соотношением $\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$, где T_1 и T_2 — абсолютные температуры соответственно нагревателя и холодильника двигателя. Вместе с тем $\eta = \frac{A}{Q_1}$,

где A — совершенная двигателем работа, а Q_1 — полученное двигателем от нагревателя количество теплоты. Мощность $N = \frac{A}{t}$. В итоге получим:

$$N = \frac{Q_1}{t}\left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) = \frac{1{,}2 \cdot 10^6}{60} \cdot \left(1 - \frac{283}{373}\right) \approx 4{,}8 \cdot 10^3 \text{ Вт.}$$

Ответ: $N \approx 4{,}8 \cdot 10^3$ Вт.

№24

Возможное решение
1. Запишем уравнение Менделеева — Клапейрона для пара в воздухе: $pV = \frac{m}{M}RT, (1)$ где m — масса пара, p — парциальное давление пара, T — температура пара, M — молярная масса пара. 2. Относительная влажность воздуха равна: $\varphi = \frac{p}{p_н}. (2)$ 3. Объединяя (1) и (2), получим: $m = \frac{p_н VM\varphi}{RT} = \frac{4240 \cdot 2 \cdot 0{,}018 \cdot 0{,}6}{8{,}31 \cdot 303} \approx 36$ г. Ответ: $m \approx 36$ г.

№25

Возможное решение

1. Запишем уравнение Менделеева — Клапейрона для пара в воздухе:

$pV = \frac{m}{M}RT, (1)$

где m — масса пара, p — парциальное давление пара, T — температура пара, M — молярная масса пара.

2. Относительная влажность воздуха равна:

$\varphi = \frac{p}{p_н}. (2)$

3. Объединяя (1) и (2), получим: $m = \frac{p_н VM\varphi}{RT} = \frac{4240 \cdot 2 \cdot 0{,}018 \cdot 0{,}6}{8{,}31 \cdot 303} \approx 36$ г.

Ответ: $m \approx 36$ г.

№26

Возможное решение

Обоснование

1. Будем рассматривать задачу в системе отсчёта, связанной с Землёй, будем считать эту систему отсчёта инерциальной (ИСО).

2. Будем описывать составной цилиндр m моделью абсолютно твёрдого тела (форма и размеры составного цилиндра не изменяются, расстояние между двумя любыми его точками остаётся неизменным).

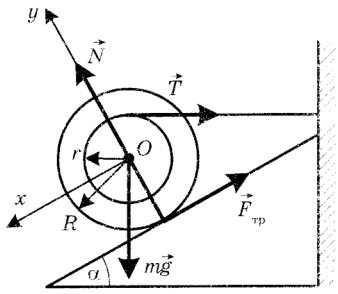
3. Так как составной цилиндр m находится в равновесии, то для него справедливы два условия равновесия абсолютно твёрдого тела:

1) относительно вращательного движения: сумма моментов всех внешних сил равна нулю. Будем рассматривать моменты внешних сил относительно оси, проходящей через точку O перпендикулярно плоскости рисунка;

2) относительно поступательного движения: равнодействующая всех внешних сил равна нулю.

Решение

На цилиндр действуют четыре силы: сила тяжести $\vec{mg}$, сила реакции опоры $\vec{N}$, сила натяжения нити $\vec{T}$ и сила трения покоя $\vec{F}_{тр}$. Запишем условие равновесия относительно поступательного движения для цилиндра в проекциях на оси Oxy:



$ox: 0 = mg\sin\alpha - T\cos\alpha - F_{тр}$; (1)

$oy: 0 = N - mg\cos\alpha - T\sin\alpha$. (2)

Запишем уравнение моментов сил относительно оси, перпендикулярной плоскости чертежа и проходящей через точку O — центр цилиндра. Плечи сил реакции опоры и тяжести равны нулю, плечо силы трения покоя равно внешнему радиусу цилиндра R, а силы натяжения нити — внутреннему радиусу цилиндра r: $T \cdot r - F_{тр} \cdot R = 0$. (3)

Из формул (1) — (3) получим:

$T = \frac{R \cdot mg\sin\alpha}{r + R\cos\alpha}$ и $N = \frac{mg\sin\alpha \cdot (R + r\cos\alpha)}{r + R\cos\alpha}$.

Окончательно: $\frac{N}{T} = \frac{R + r\cos\alpha}{R\sin\alpha} = \frac{0{,}2 + 0{,}15 \cdot \cos 30^\circ}{0{,}2 \cdot \sin 30^\circ} \approx 3{,}3$.

Ответ: $\frac{N}{T} \approx 3{,}3$.

Вариант №2

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	0	4	2	1	24	13	3	1600	24	12	1,5	4	0	234	12	30	12	134	3,00,2	24

21 **Возможное решение**

1. Сила тока через амперметр будет равна 0 А. Эквивалентные электрические схемы для двух случаев подключения аккумулятора даны на рисунках 1 и 2.

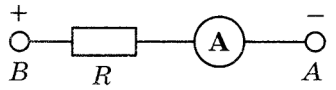


Рис.1

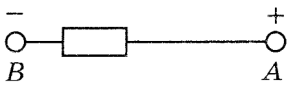


Рис.2

2. В первом случае верхний диод включён в прямом направлении, обладает бесконечно малым сопротивлением, и ток пойдёт через него, верхний резистор и амперметр. Нижний диод в схеме включён в обратном направлении, обладает бесконечно большим сопротивлением и не пропускает электрический ток. Эквивалентная электрическая схема для первого случая имеет вид, представленный на рисунке 1. Получается, что первый резистор соединён последовательно с амперметром. Используя формулы для вычисления сопротивления последовательно подключённых резисторов, получим общее сопротивление схемы в первом случае: $R_1 = R$, где R — сопротивление каждого из резисторов.
3. При смене полярности подключения аккумулятора нижний диод окажется включённым в прямом направлении, и ток будет протекать через нижний резистор. Остальные диоды подключены в обратном направлении. Верхний резистор получается подключённым параллельно идеальному диоду. Эквивалентная электрическая схема для второго случая примет вид, представленный на рисунке 2. Тогда общее сопротивление схемы во втором случае: $R_2 = R$.
4. Таким образом, сопротивление участка цепи не изменится. Однако во второй схеме ток через амперметр протекать вообще не будет, а его показания будут равны 0.

22 **Возможное решение**

1. При движении трактора вниз по наклонной плоскости применим закон сохранения механической энергии:

$\frac{mV_0^2}{2} + mgh = \frac{mV^2}{2}$, (1) где m — масса трактора, h — высота наклонной плоскости.

2. Так как $h = S \sin \alpha$, и учитывая (1), получим:

$V = \sqrt{V_0^2 + 2gS\sin\alpha} = \sqrt{27,7^2 + 2 \cdot 10 \cdot 100 \cdot 0,866} \approx 50$ м/с.

Ответ: $V \approx 50$ м/с.

№23

Возможное решение.

Коэффициент полезного действия идеального теплового двигателя, работающего по циклу Карно, определяется соотношением $\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$, где T_1 и T_2 — абсолютные температуры соответственно нагревателя и холодильника двигателя. Вместе с тем $\eta = \frac{A}{Q_1}$, где A — совершенная двигателем работа, а Q_1 — полученное двигателем от нагревателя количество теплоты. Мощность $N = \frac{A}{t}$. В итоге получим: $Q_1 = \frac{Nt}{1 - \frac{T_2}{T_1}} = \frac{3{,}8 \cdot 10^3 \cdot 120}{1 - \frac{313}{473}} \approx 1{,}35 \cdot 10^6$ Дж.

Ответ: $Q_1 \approx 1{,}35 \cdot 10^6$ Дж.

24 **Возможное решение**

1. Запишем уравнение Менделеева — Клапейрона для пара в воздухе: $pV = \frac{m}{M}RT$, (1)

где m — масса пара, p — парциальное давление пара, T — температура пара, M — молярная масса пара.

2. Относительная влажность воздуха равна: $\varphi = \frac{p}{p_н}$. (2)

3. Объединяя (1) и (2), получим:

$\varphi = \frac{mRT}{p_н VM} = \frac{0{,}036 \cdot 8{,}31 \cdot 303}{4240 \cdot 2 \cdot 0{,}018} \approx 0{,}6(60\%)$.

Ответ: $\varphi \approx 0{,}6(60\%)$.

25 **Возможное решение**

При соединении заряженного конденсатора с незаряженным происходит перераспределение электрического заряда до тех пор, пока напряжения на конденсаторах не выравняются и не станут одинаковыми: $U_1 = U_2 = U'$. Согласно закону сохранения электрического заряда: $q_0 = q_1 + q_2$, где q_0 — начальный заряд заряженного конденсатора электроёмкостью C_1, $q_1 = C_1U'$ и $q_2 = C_2U'$ — заряды конденсаторов после перераспределения зарядов. Следовательно, $q_0 = C_1U' + C_2U' = (C_1 + C_2)U'$.

Таким образом, установившееся напряжение на конденсаторах:

$$U' = \frac{q_0}{C_1 + C_2}.$$

Согласно закону сохранения энергии, количество теплоты, которое выделится в соединительных проводах, равно разнице энергий, запасённых в конденсаторах до и после их соединения:

$Q = W_{Нач} - W_{Кон}$, где $W_{Нач} = \frac{q_0^2}{2C_1}$ — энергия заряженного конденсатора до соединения,

$W_{Кон} = \frac{(C_1 + C_2)U'^2}{2} = \frac{q_0^2}{2(C_1 + C_2)}$ — общая энергия двух конденсаторов после соединения.

Тогда $Q = \frac{q_0^2}{2C_1} - \frac{q_0^2}{2(C_1 + C_2)} = \frac{C_2 q_0^2}{2C_1(C_1 + C_2)}$.

Окончательно получим:

$$q_0 = \sqrt{\frac{2QC_1(C_1 + C_2)}{C_2}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 60 \cdot 10^{-6} \cdot 20 \cdot 10^{-9} \cdot (20 \cdot 10^{-9} + 30 \cdot 10^{-9})}{30 \cdot 10^{-9}}} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ Кл} = 2 \text{ мкКл}.$$

Ответ: $q_0 = 2$ мкКл.

26 **Возможное решение**

Обоснование

1. Будем рассматривать задачу в системе отсчёта, связанной с Землёй, будем считать эту систему отсчёта инерциальной (ИСО).

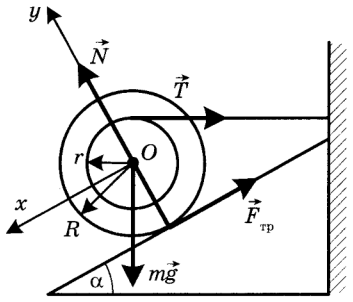
2. Будем описывать составной цилиндр m моделью абсолютно твёрдого тела (форма и размеры составного цилиндра не изменяются, расстояние между двумя любыми его точками остаётся неизменным).

3. Так как составной цилиндр находится в равновесии, то для него справедливы два условия равновесия абсолютно твёрдого тела:

1) относительно вращательного движения: сумма моментов всех внешних сил равна нулю. Будем рассматривать моменты внешних сил относительно оси, проходящей через точку O перпендикулярно плоскости рисунка;

2) относительно поступательного движения: равнодействующая всех внешних сил равна нулю.

Решение



На цилиндр действуют четыре силы: сила тяжести $m\vec{g}$, сила реакции опоры $\vec{N}$, сила натяжения нити $\vec{T}$ и сила трения покоя $\vec{F}_{\text{тр}}$. Запишем условие равновесия относительно поступательного движения для цилиндра в проекциях на оси $0xy$:

$ox: 0 = mg\sin\alpha - T\cos\alpha - F_{Tp}$; (1)

$oy: 0 = N - mg\cos\alpha - T\sin\alpha$. (2)

Запишем уравнение моментов сил относительно оси, перпендикулярной плоскости чертежа и проходящей через точку O — центр цилиндра. Плечи сил реакции опоры и тяжести равны нулю, плечо силы трения покоя равно внешнему радиусу цилиндра R, а силы натяжения нити — внутреннему радиусу цилиндра r: $T \cdot r - F_{Tp} \cdot R = 0$. (3)

Из формул (1) — (3) получим: $F_{Tp} = \dfrac{r \cdot mg\sin\alpha}{r + R\cos\alpha}$ и $N = \dfrac{mg\sin\alpha \cdot (R + r\cos\alpha)}{r + R\cos\alpha}$.

Окончательно: $\dfrac{N}{F_{Tp}} = \dfrac{R + r\cos\alpha}{r\sin\alpha} = \dfrac{0{,}2 + 0{,}15 \cdot \cos 30^{o}}{0{,}15 \cdot \sin 30^{o}} \approx 4{,}4$.

Ответ: $\dfrac{N}{F_{Tp}} \approx 4{,}4$.