

Отборочный этап 2024/25

Задачи олимпиады: Физика 11 класс (3 попытка)

Задача 1

Задача 1 #1 ID 3907

На участке бобслейной трассы санки движутся с постоянным тангенциальным ускорением по криволинейной траектории. В начале участка скорость санок $V_0 = 5$ [м/с]. После прохождения на этом участке пути длиной S скорость санок $V_1 = 10$ [м/с].

Найдите скорость санок в тот момент, когда пройденный санками путь был равен $k \cdot S$, здесь $k = 0,7$. Ответ приведите в [м/с] с округлением до десятых.

99976293907

Задача 1 #2 ID 3908

На участке бобслейной трассы санки движутся с постоянным тангенциальным ускорением по криволинейной траектории. В начале участка скорость санок $V_0 = 4$ [м/с]. После прохождения на этом участке пути длиной S скорость санок $V_1 = 12$ [м/с].

Найдите скорость санок в тот момент, когда пройденный санками путь был равен $k \cdot S$, здесь $k = 0,6$. Ответ приведите в [м/с] с округлением до десятых.

99976293908

Задача 1 #3 ID 3909

На участке бобслейной трассы санки движутся с постоянным тангенциальным ускорением по криволинейной траектории. В начале участка скорость санок $V_0 = 2$ [м/с]. После прохождения на этом участке пути длиной S скорость санок $V_1 = 8$ [м/с].

Найдите скорость санок в тот момент, когда пройденный санками путь был равен $k \cdot S$, здесь $k = 0,4$. Ответ приведите в [м/с] с округлением до десятых.

99976293909

Задача 1 #4 ID 3910

На участке бобслейной трассы санки движутся с постоянным тангенциальным ускорением по криволинейной траектории. В начале участка скорость санок $V_0 = 6$ [м/с]. После прохождения на этом участке пути длиной S скорость санок $V_1 = 14$ [м/с].

Найдите скорость санок в тот момент, когда пройденный санками путь был равен $k \cdot S$, здесь $k = 0,5$. Ответ приведите в [м/с] с округлением до десятых.

99976293910

Задача 2

Задача 2 #5 ID 3911

К левому концу легкой нити, переброшенной через гладкую горизонтальную трубу, подвешен груз массы $m = 120$ [г], по правой части нити скользит с постоянной относительно нити скоростью кольцо массы $m/2$.

Найдите силу трения, действующую на кольцо. Ускорение свободного падения 10 [м/с²]. Нить свободно скользит по трубе. Ответ приведите в [Н] с округлением до десятых.

99976293911

Задача 2 #6 ID 3912

К левому концу легкой нити, переброшенной через гладкую горизонтальную трубу, подвешен груз массы $m = 90$ [г], по правой части нити скользит с постоянной относительно нити скоростью кольцо массы $m/2$.

Найдите силу трения, действующую на кольцо. Ускорение свободного падения 10 [м/с²]. Нить свободно скользит по трубе. Ответ приведите в [Н] с округлением до десятых.

99976293912

Задача 2 #7 ID 3913

К левому концу легкой нити, переброшенной через гладкую горизонтальную трубу, подвешен груз массы $m = 60$ [г], по правой части нити скользит с постоянной относительно нити скоростью кольцо массы $m/2$.

Найдите силу трения, действующую на кольцо. Ускорение свободного падения 10 [м/с²]. Нить свободно скользит по трубе. Ответ приведите в [Н] с округлением до десятых.

999976293913

Задача 2 #8 ID 3914

К левому концу легкой нити, переброшенной через гладкую горизонтальную трубу, подвешен груз массы $m = 30$ [г], по правой части нити скользит с постоянной относительно нити скоростью кольцо массы $m/2$.

Найдите силу трения, действующую на кольцо. Ускорение свободного падения 10 [м/с²]. Нить свободно скользит по трубе. Ответ приведите в [Н] с округлением до десятых.

999976293914

Задача 3

Задача 3 #9 ID 3915

Какую мощность P развивают двигатели ракетной системы «Saturn-5» – «Apollo-11», медленно поднимающейся над стартовой позицией? Масса системы $M = 3000$ [т], скорость истечения газов $U = 2,6$ [км/с]. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². В ответе укажите целое число [ГВт].

999976293915

Задача 3 #10 ID 3916

Какую мощность P развивают двигатели ракетной системы «Saturn-5» – «Apollo-11», медленно поднимающейся над стартовой позицией? Масса системы $M = 2800$ [т], скорость истечения газов $U = 2,5$ [км/с]. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². В ответе укажите целое число [ГВт].

999976293916

Задача 3 #11 ID 3917

Какую мощность P развивают двигатели ракетной системы «Saturn-5» – «Apollo-11», медленно поднимающейся над стартовой позицией? Масса системы $M = 3200$ [т], скорость истечения газов $U = 3$ [км/с]. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². В ответе укажите целое число [ГВт].

999976293917

Задача 3 #12 ID 3918

Какую мощность P развивают двигатели ракетной системы «Saturn-5» – «Apollo-11», медленно поднимающейся над стартовой позицией? Масса системы $M = 3000$ [т], скорость истечения газов $U = 2,8$ [км/с]. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². В ответе укажите целое число [ГВт].

999976293918

Задача 4

Задача 4 #13 ID 3919

В лифте, движущемся вниз по вертикали со скоростью $V = 0,5$ [м/с], к потолку прикреплена пружина, на которой висит груз. Удлинение пружины $\Delta L = 9$ [см].

Найдите амплитуду A колебаний смещения груза после резкой остановки лифта. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Ответ приведите в [см] с округлением до десятых.

999976293919

Задача 4 #14 ID 3920

В лифте, движущемся вниз по вертикали со скоростью $V = 0,6$ [м/с], к потолку прикреплена пружина, на которой висит груз. Удлинение пружины $\Delta L = 14$ [см].

Найдите амплитуду A колебаний смещения груза после резкой остановки лифта. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Ответ приведите в [см] с округлением до десятых.

999976293920

Задача 4 #15 ID 3921

В лифте, движущемся вниз по вертикали со скоростью $V = 0,7$ [м/с], к потолку прикреплена пружина, на которой висит груз. Удлинение пружины $\Delta L = 8$ [см].

Найдите амплитуду A колебаний смещения груза после резкой остановки лифта. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Ответ приведите в [см] с округлением до десятых.

99976293921

Задача 4 #16 ID 3922

В лифте, движущемся вниз по вертикали со скоростью $V = 0,8$ [м/с], к потолку прикреплена пружина, на которой висит груз. Удлинение пружины $\Delta L = 11$ [см].

Найдите амплитуду A колебаний смещения груза после резкой остановки лифта. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Ответ приведите в [см] с округлением до десятых.

99976293922

Задача 5

Задача 5 #17 ID 3923

Один моль одноатомного идеального газа медленно сжимают так, что число соударений молекул со стенками в расчете на единицу площади за единицу времени не изменяется.

Найдите работу A внешних сил над газом в рассматриваемом процессе к тому моменту, когда температура газа уменьшилась на $|\Delta T| = 140$ К. Универсальная

газовая постоянная $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$. Ответ приведите в [Дж] с округлением до целых.

99976293923

Задача 5 #18 ID 3924

Один моль одноатомного идеального газа медленно сжимают так, что число соударений молекул со стенками в расчете на единицу площади за единицу времени не изменяется.

Найдите работу A внешних сил над газом в рассматриваемом процессе к тому моменту, когда температура газа уменьшилась на $|\Delta T| = 180 \text{ K}$. Универсальная

газовая постоянная $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$. Ответ приведите в [Дж] с округлением до целых.

99976293924

Задача 5 #19 ID 3925

Один моль одноатомного идеального газа медленно сжимают так, что число соударений молекул со стенками в расчете на единицу площади за единицу времени не изменяется.

Найдите работу A внешних сил над газом в рассматриваемом процессе к тому моменту, когда температура газа уменьшилась на $|\Delta T| = 220 \text{ K}$. Универсальная

газовая постоянная $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$. Ответ приведите в [Дж] с округлением до целых.

99976293925

Задача 5 #20 ID 3926

Один моль одноатомного идеального газа медленно сжимают так, что число соударений молекул со стенками в расчете на единицу площади за единицу времени не изменяется.

Найдите работу A внешних сил над газом в рассматриваемом процессе к тому моменту, когда температура газа уменьшилась на $|\Delta T| = 240 \text{ K}$. Универсальная

газовая постоянная $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$. Ответ приведите в [Дж] с округлением до целых.

99976293926

Задача 6

Задача 6 #21 ID 3927

Заряд Q однородно распределен по сфере радиуса R . В первом опыте на расстоянии $2R$ от центра сферы помещают шарик с зарядом q . Сила, с которой заряженная сфера действует на шарик, $F_1 = 12$ [мкН]. Во втором опыте этот заряд q однородно распределяют по стержню длины $L = R$, стержень помещают на прямой, проходящей через центр заряженной сферы. Ближайшая к центру сферы точка стержня находится на расстоянии $2R$ от центра.

Найдите силу F_2 , с которой заряд сферы действует на заряженный стержень. В ответе приведите целое число [мкН]. Все силы, кроме кулоновских, считайте пренебрежимо малыми. Распределение заряда на сфере и стержне не изменяется.

999976293927

Задача 6 #22 ID 3928

Заряд Q однородно распределен по сфере радиуса R . В первом опыте на расстоянии $2R$ от центра сферы помещают шарик с зарядом q . Сила, с которой заряженная сфера действует на шарик, $F_1 = 9$ [мкН]. Во втором опыте этот заряд q однородно распределяют по стержню длины $L = R$, стержень помещают на прямой, проходящей через центр заряженной сферы. Ближайшая к центру сферы точка стержня находится на расстоянии $2R$ от центра.

Найдите силу F_2 , с которой заряд сферы действует на заряженный стержень. В ответе приведите целое число [мкН]. Все силы, кроме кулоновских, считайте пренебрежимо малыми. Распределение заряда на сфере и стержне не изменяется.

999976293928

Задача 6 #23 ID 3929

Заряд Q однородно распределен по сфере радиуса R . В первом опыте на расстоянии $2R$ от центра сферы помещают шарик с зарядом q . Сила, с которой заряженная сфера действует на шарик, $F_1 = 6$ [мкН]. Во втором опыте этот заряд q однородно распределяют по стержню длины $L = R$, стержень помещают на прямой, проходящей через центр заряженной сферы. Ближайшая к центру сферы точка стержня находится на расстоянии $2R$ от центра.

Найдите силу F_2 , с которой заряд сферы действует на заряженный стержень. В ответе приведите целое число [мкН]. Все силы, кроме кулоновских, считайте пренебрежимо малыми. Распределение заряда на сфере и стержне не изменяется.

999976293929

Задача 6 #24 ID 3930

Заряд Q однородно распределен по сфере радиуса R . В первом опыте на расстоянии $2R$ от центра сферы помещают шарик с зарядом q . Сила, с которой заряженная сфера действует на шарик, $F_1 = 3$ [мкН]. Во втором опыте этот заряд q однородно распределяют по стержню длины $L = R$, стержень помещают на прямой, проходящей через центр заряженной сферы. Ближайшая к центру сферы точка стержня находится на расстоянии $2R$ от центра.

Найдите силу F_2 , с которой заряд сферы действует на заряженный стержень. В ответе приведите целое число [мкН]. Все силы, кроме кулоновских, считайте пренебрежимо малыми. Распределение заряда на сфере и стержне не изменяется.

999976293930

Задача 7

Задача 7 #25 ID 3931

Отрицательный точечный заряд находится на расстоянии $b = 0,6$ [м] от бесконечной проводящей плоскости.

На каком расстоянии от точечного заряда поверхностная плотность заряда, индуцированного на плоскости, в $n = 8$ раз меньше максимальной? Ответ приведите в [м] с округлением до десятых.

999976293931

Задача 7 #26 ID 3932

Отрицательный точечный заряд находится на расстоянии $b = 0,5$ [м] от бесконечной проводящей плоскости.

На каком расстоянии от точечного заряда поверхностная плотность заряда, индуцированного на плоскости, в $n = 27$ раз меньше максимальной? Ответ приведите в [м] с округлением до десятых.

999976293932

Задача 7 #27 ID 3933

Отрицательный точечный заряд находится на расстоянии $b = 0,7$ [м] от бесконечной проводящей плоскости.

На каком расстоянии от точечного заряда поверхностная плотность заряда, индуцированного на плоскости, в $n = 125$ раз меньше максимальной? Ответ приведите в [м] с округлением до десятых.

999976293933

Задача 7 #28 ID 3934

Отрицательный точечный заряд находится на расстоянии $b = 0,8$ [м] от бесконечной проводящей плоскости.

На каком расстоянии от точечного заряда поверхностная плотность заряда, индуцированного на плоскости, в $n = 216$ раз меньше максимальной? Ответ приведите в [м] с округлением до десятых.

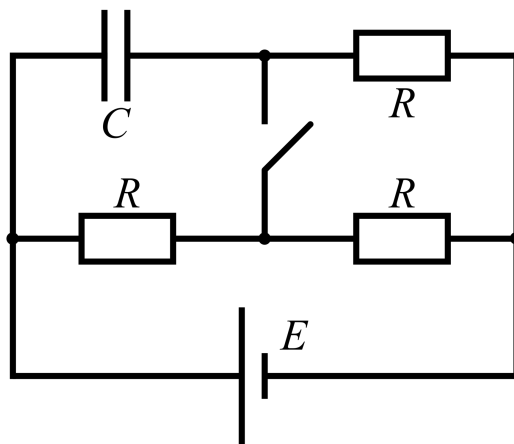
999976293934

Задача 8

Задача 8 #29 ID 3935

В электрической цепи, схема которой приведена на рисунке, ключ в перемычке разомкнут. Ток и напряжения в цепи не изменяются со временем. Ключ замыкают. Сразу после замыкания ключа в цепи рассеивается мощность $P_1 = 90$ [Вт]. Через достаточно большой промежуток времени токи и напряжения перестают изменяться со временем. Ключ размыкают.

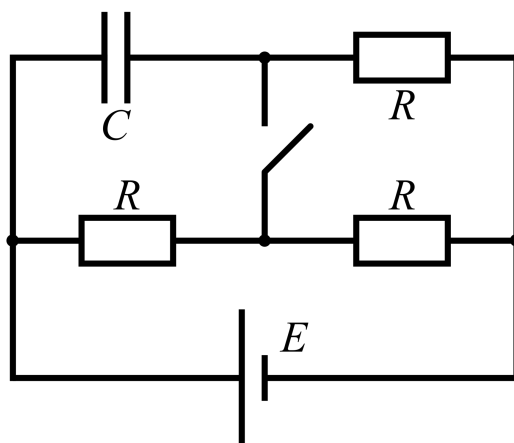
Какая мощность P_2 будет рассеиваться на резисторах цепи сразу после размыкания ключа? Внутреннее сопротивление батареи пренебрежимо мало по сравнению с R . В ответе укажите целое число [Вт].



Задача 8 #30 ID 3936

В электрической цепи, схема которой приведена на рисунке, ключ в перемычке разомкнут. Ток и напряжения в цепи не изменяются со временем. Ключ замыкают. Сразу после замыкания ключа в цепи рассеивается мощность $P_1 = 36$ [Вт]. Через достаточно большой промежуток времени токи и напряжения перестают изменяться со временем. Ключ размыкают.

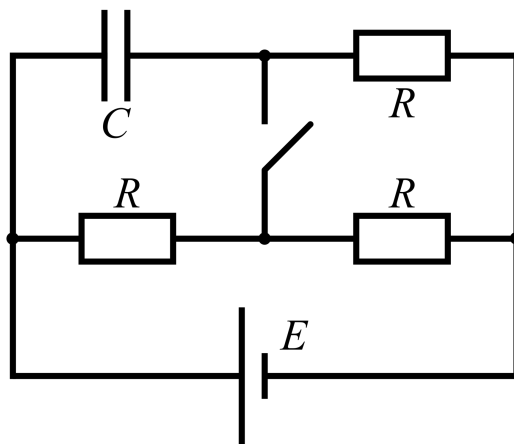
Какая мощность P_2 будет рассеиваться на резисторах цепи сразу после размыкания ключа? Внутреннее сопротивление батареи пренебрежимо мало по сравнению с R . В ответе укажите целое число [Вт].



Задача 8 #31 ID 3937

В электрической цепи, схема которой приведена на рисунке, ключ в перемычке разомкнут. Ток и напряжения в цепи не изменяются со временем. Ключ замыкают. Сразу после замыкания ключа в цепи рассеивается мощность $P_1 = 54$ [Вт]. Через достаточно большой промежуток времени токи и напряжения перестают изменяться со временем. Ключ размыкают.

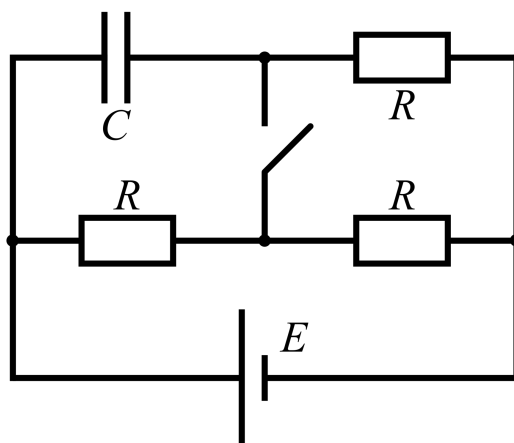
Какая мощность P_2 будет рассеиваться на резисторах цепи сразу после размыкания ключа? Внутреннее сопротивление батареи пренебрежимо мало по сравнению с R . В ответе укажите целое число [Вт].



Задача 8 #32 ID 3938

В электрической цепи, схема которой приведена на рисунке, ключ в перемычке разомкнут. Ток и напряжения в цепи не изменяются со временем. Ключ замыкают. Сразу после замыкания ключа в цепи рассеивается мощность $P_1 = 18$ [Вт]. Через достаточно большой промежуток времени токи и напряжения перестают изменяться со временем. Ключ размыкают.

Какая мощность P_2 будет рассеиваться на резисторах цепи сразу после размыкания ключа? Внутреннее сопротивление батареи пренебрежимо мало по сравнению с R . В ответе укажите целое число [Вт].



999976293938

Задача 9

Задача 9 #33 ID 3939

Приводное колесо велосипедной динамо-машинки прижато к шине катящегося без проскальзывания колеса. Якорь велосипедной динамо-машинки, содержащий $N = 1900$ витков, каждый площадью $S = 4$ [см²], вращается в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,02$ [Тл]. Диаметр приводного колеса динамо-машинки $d = 2$ [см].

С какой по величине v скоростью должен ехать велосипедист, чтобы лампочка в фаре велосипеда, рассчитанная на действующее значение напряжения $U_d = 2,8$ [В], светилась нормальным накалом при работе динамо-машинки? Ответ приведите в [м/с] с округлением до десятых.

999976293939

Задача 9 #34 ID 3940

Приводное колесо велосипедной динамо-машинки прижато к шине катящегося без проскальзывания колеса. Якорь велосипедной динамо-машинки, содержащий $N = 1300$ витков, каждый площадью $S = 6 \text{ [см}^2\text{]}$, вращается в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,01 \text{ [Тл]}$. Диаметр приводного колеса динамо-машинки $d = 2 \text{ [см]}$.

С какой по величине v скоростью должен ехать велосипедист, чтобы лампочка в фаре велосипеда, рассчитанная на действующее значение напряжения $U_D = 2,5 \text{ [В]}$, светилась нормальным накалом при работе динамо-машинки? Ответ приведите в [м/с] с округлением до десятых.

99976293940

Задача 9 #35 ID 3941

Приводное колесо велосипедной динамо-машинки прижато к шине катящегося без проскальзывания колеса. Якорь велосипедной динамо-машинки, содержащий $N = 2000$ витков, каждый площадью $S = 4 \text{ [см}^2\text{]}$, вращается в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,01 \text{ [Тл]}$. Диаметр приводного колеса динамо-машинки $d = 1 \text{ [см]}$.

С какой по величине v скоростью должен ехать велосипедист, чтобы лампочка в фаре велосипеда, рассчитанная на действующее значение напряжения $U_D = 2,3 \text{ [В]}$, светилась нормальным накалом при работе динамо-машинки? Ответ приведите в [м/с] с округлением до десятых.

99976293941

Задача 9 #36 ID 3942

Приводное колесо велосипедной динамо-машинки прижато к шине катящегося без проскальзывания колеса. Якорь велосипедной динамо-машинки, содержащий $N = 1400$ витков, каждый площадью $S = 4 \text{ [см}^2\text{]}$, вращается в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,03 \text{ [Тл]}$. Диаметр приводного колеса динамо-машинки $d = 3 \text{ [см]}$.

С какой по величине v скоростью должен ехать велосипедист, чтобы лампочка в фаре велосипеда, рассчитанная на действующее значение напряжения $U_D = 3,0 \text{ [В]}$, светилась нормальным накалом при работе динамо-машинки? Ответ приведите в [м/с] с округлением до десятых.

99976293942

Задача 10

Задача 10 #37 ID 3943

Камень брошен под углом α к горизонту, $\operatorname{tg} \alpha = 0,8$. Точка старта находится на высоте $H = 5$ [м] над горизонтальной площадкой. В процессе полета высота, на которой находится камень, растет, достигает максимума, а затем убывает до нуля. В момент падения камня на площадку вектор скорости камня образует с горизонтом угол β такой, что $\operatorname{tg} \beta = 1,3$.

Найдите горизонтальное перемещение мяча за время полета. Ускорение свободного падения $g = 10$ [м/с²]. Ответ приведите в [м] с округлением до целого числа.

999976293943

Задача 10 #38 ID 3944

Камень брошен под углом α к горизонту, $\operatorname{tg} \alpha = 0,5$. Точка старта находится на высоте $H = 8$ [м] над горизонтальной площадкой. В процессе полета высота, на которой находится камень, растет, достигает максимума, а затем убывает до нуля. В момент падения камня на площадку вектор скорости камня образует с горизонтом угол β такой, что $\operatorname{tg} \beta = 1,5$.

Найдите горизонтальное перемещение мяча за время полета. Ускорение свободного падения $g = 10$ [м/с²]. Ответ приведите в [м] с округлением до целого числа.

999976293944

Задача 10 #39 ID 3945

Камень брошен под углом α к горизонту, $\operatorname{tg} \alpha = 0,1$. Точка старта находится на высоте $H = 3$ [м] над горизонтальной площадкой. В процессе полета высота, на которой находится камень, растет, достигает максимума, а затем убывает до нуля. В момент падения камня на площадку вектор скорости камня образует с горизонтом угол β такой, что $\operatorname{tg} \beta = 0,7$.

Найдите горизонтальное перемещение мяча за время полета. Ускорение свободного падения $g = 10$ [м/с²]. Ответ приведите в [м] с округлением до целого числа.

999976293945

Задача 10 #40 ID 3946

Камень брошен под углом α к горизонту, $\operatorname{tg} \alpha = 0,4$. Точка старта находится на высоте $H = 10$ [м] над горизонтальной площадкой. В процессе полета высота, на которой находится камень, растет, достигает максимума, а затем убывает до нуля. В момент падения камня на площадку вектор скорости камня образует с горизонтом угол β такой, что $\operatorname{tg} \beta = 1,2$.

Найдите горизонтальное перемещение мяча за время полета. Ускорение свободного падения $g = 10$ [м/с²]. Ответ приведите в [м] с округлением до целого числа.

999976293946