

Физика. 10 класс. Вариант 1

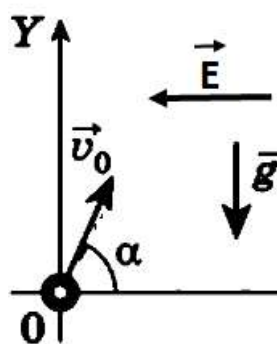
1. Ещё немного и шаровая молния (22 балла). Из экспериментов известно, что при достаточно большой величине напряженности электрического поля E , перпендикулярного к свободной поверхности проводящей жидкости с коэффициентом поверхностного натяжения σ , плотностью ρ , последняя становится неустойчивой, и на ней образуется система выступов, с вершин которых начинается сброс избыточного поверхностного заряда с поверхностной плотностью σ_q в виде высокодисперсных сильно заряженных капелек радиуса r .

Оцените во сколько раз надо изменить величину напряженности электрического поля, чтобы радиус увеличился в два раза.

Известно, что сила поверхностного натяжения пропорциональна длине контура, ограничивающей поверхность: $F = \sigma L$.

Примечание: в конце, после того как получите формулу для радиуса, не забудьте, что величина поверхностной плотности индуцированного заряда пропорциональна напряженности внешнего поля.

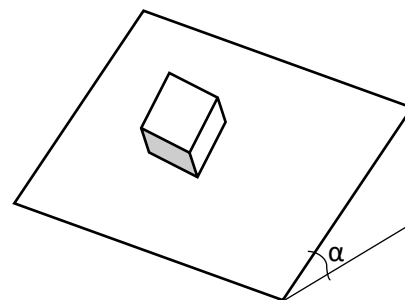
2. Скрещенные поля (16 баллов). Положительно заряженная частица зарядом q и массой m движется в скрещённых гравитационном и электростатическом полях (смотри рисунок), так что в начальный момент времени направление между скоростью $v_0 = 20 \text{ м/с}$ и горизонтом составляет $\alpha = 60^\circ$. Найдите максимальное отклонение по оси x от первоначального положения частицы при условии, что $\frac{qE}{m} = \frac{\sqrt{3}g}{3}$, где g — ускорение свободного падения.



3. Политропа (21 балл). Известно, что для политропических процессов справедливо уравнение $pV^n = \text{const}$. Определите работу одного моля идеального одноатомного газа при увеличении объёма в два раза, если $n=2$ и начальная температура составила $T_1 = 400 \text{ К}$.

Примечание: политропический процесс — это процесс с постоянной теплоёмкостью. Для него $n = \frac{C - C_p}{C - C_v}$ — показатель политропы, где C — молярная теплоёмкость газа в процессе, C_p и C_v — молярные теплоёмкости газа при постоянном давлении и объёме.

4. Просто тело (14 баллов). Угол между плоскостью и горизонтом составляет $\alpha = 30^\circ$. На ней расположено тело массой $m=100$ г. Определите с какой минимальной силой надо толкнуть тело параллельно полу, чтобы оно начало двигаться. Коэффициент трения равен $\mu = 0,5$.



5. Тяжёлый пружинный маятник (27 баллов). Пружина $m_0=40$ г имеет $n_0=50$ витков. На графике 1 представлена зависимость длины 10 витков от количества витков, находящихся под ними. Для этой пружины была исследована зависимость периода колебаний пружина от количества витков в ней. В таблице приведены усреднённые данные.

n	$T, \text{с}$
12	0,506
15	0,605
19	0,739
24	0,929
31	1,220
35	1,401

1. Определите жесткость одного витка k_0 .
2. Запишите формулу для расчета жесткости k пружины, содержащей n витков
3. Определите жесткость всей пружины $k_{\text{общ}}$

Для решения задачи проведите все необходимые построения на графике (его необходимо **сдать на проверку**, открепив от заданий).

Для построения графика зависимости периода колебаний пружины от числа витков вам дан лист миллиметровой бумаги (последний лист в комплекте заданий, его необходимо **сдать на проверку**, открепив от заданий).

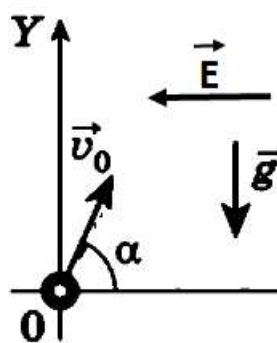
Физика. 10 класс. Вариант 2

1. Ещё немного и шаровая молния (22 балла). Из экспериментов известно, что при достаточно большой величине напряженности электрического поля E , перпендикулярного к свободной поверхности проводящей жидкости с коэффициентом поверхностного натяжения σ , плотностью ρ , последняя становится неустойчивой, и на ней образуется система выступов, с вершин которых начинается сброс избыточного поверхностного заряда с поверхностной плотностью σ_q в виде высокодисперсных сильно заряженных капелек радиуса r .

Оцените во сколько раз изменится радиус капле, если взять жидкость с коэффициентом поверхностного натяжения $\sigma_2 = 1,2\sigma_1$, а величину напряженности поля не изменять.

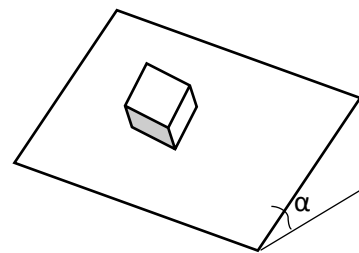
Известно, что сила поверхностного натяжения пропорциональна длине контура, ограничивающей поверхность: $F = \sigma L$.

Примечание: в конце, после того как получите формулу для радиуса, не забудьте, что величина поверхностной плотности индуцированного заряда пропорциональна напряженности внешнего поля.



2. Скрещенные поля (16 баллов) Положительно заряженная частица зарядом q и массой m движется в скрещённых гравитационном и электростатическом полях (смотрите рисунок), так что в начальный момент времени направление между скоростью $v_0 = 30 \text{ м/с}$ и горизонтом составляет $\alpha = 45^\circ$. Найдите максимальное отклонение по оси x от первоначального положения частицы при условии, что $\frac{qE}{m} = \frac{\sqrt{2}g}{3}$.

4. Просто тело (14 баллов). Угол между плоскостью и горизонтом составляет $\alpha = 45^\circ$. На ней расположено тело массой $m = 245 \text{ г}$. Определите с какой минимальной силой надо толкнуть тело, чтобы оно начало двигаться. Коэффициент трения равен $\mu = 0,75$



5. Тяжёлый пружинный маятник (27 баллов). Пружина $m_0 = 80$ г имеет $n_0 = 60$ витков. На графике 1 представлена зависимость длины 10 витков от количества витков, находящихся под ними. Для этой пружины была исследована зависимость периода колебаний пружина от количества витков в ней. В таблице приведены усреднённые данные.

N	T, с
12	0,506
15	0,605
19	0,739
24	0,929
31	1,220
35	1,401

1. Определите жесткость одного витка k_0 .
2. Запишите формулу для расчета жесткости k пружины, содержащей n витков
3. Определите жесткость всей пружины $k_{\text{общ}}$

Для решения задачи проведите все необходимые построения на графике (его необходимо **сдать на проверку**, открепив от заданий).

Для построения графика зависимости периода колебаний пружины от числа витков вам дан лист миллиметровой бумаги (последний лист в комплекте заданий, его необходимо **сдать на проверку**, открепив от заданий).

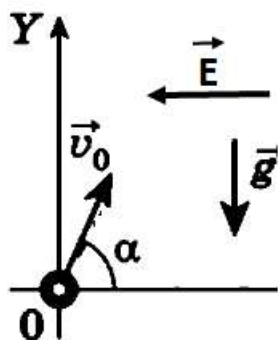
Физика. 10 класс. Вариант 3

1. Ещё немного и шаровая молния (22 балла). Из экспериментов известно, что при достаточно большой величине напряженности электрического поля E , перпендикулярного к свободной поверхности проводящей жидкости с коэффициентом поверхностного натяжения σ , плотностью ρ , последняя становится неустойчивой, и на ней образуется система выступов, с вершин которых начинается сброс избыточного поверхностного заряда с поверхностной плотностью σ_q в виде высокодисперсных сильно заряженных капелек радиуса r .

Оцените во сколько раз изменится радиус капель, если известно, что поверхностная плотность σ_q капель увеличилась в 1,5 раза.

Известно, что сила поверхностного натяжения пропорциональна длине контура, ограничивающей поверхность: $F = \sigma L$.

Примечание: в конце, после того как получите формулу для радиуса, не забудьте, что величина поверхностной плотности индуцированного заряда пропорциональна напряженности внешнего поля.

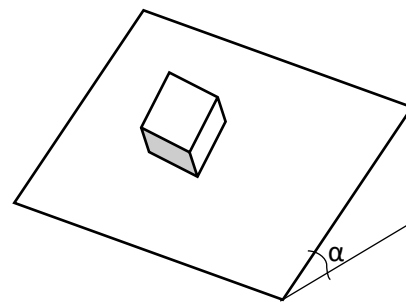


2. Скрещенные поля (16 баллов). Положительно заряженная частица массой и зарядом движется в скрещённых гравитационном и электростатическом полях (смотри рисунок), так что в начальный момент времени направление между скоростью $v_0 = 40 \text{ м/с}$ и горизонтом составляет $\alpha = 30^\circ$. Найдите максимальное отклонение по оси x от первоначального положения частицы при условии, что $\frac{qE}{m} = \frac{2g}{3}$.

3. Политропа (21 балл). Известно, что для политропических процессов справедливо уравнение $pV^n = \text{const}$. Определите работу одного моля идеального одноатомного газа при увеличении объёма в два раза, если $n=1/2$ и начальная температура составила $T_1 = 600 \text{ К}$.

Примечание: политропический процесс – это процесс с постоянной теплоёмкостью. Для него $n = \frac{C - C_p}{C - C_v}$ – показатель политропы, где C – молярная теплоёмкость газа в процессе, C_p и C_v – молярные теплоёмкости газа при постоянном давлении и объёме.

4. Просто тело (14 баллов). Угол между плоскостью и горизонтом составляет $\alpha = 30^\circ$. На ней расположено тело массой $m=500$ г. Определите с какой минимальной силой надо толкнуть тело параллельно горизонтальной плоскости, чтобы оно начало двигаться. Коэффициент трения равен $\mu = 0,4$.



5. Тяжёлый пружинный маятник (27 баллов). Пружина $m_0 = 80$ г имеет $n_0 = 50$ витков. На графике 1 представлена зависимость длины 10 витков от количества витков, находящихся под ними. Для этой пружины была исследована зависимость периода колебаний пружины от количества витков в ней. В таблице приведены усреднённые данные.

1. Определите жесткость одного витка k_0 .
2. Запишите формулу для расчета жесткости k пружины, содержащей n витков
3. Определите жесткость всей пружины $k_{\text{общ}}$

n	T, c
0	0
12	0,65
15	0,82
18	0,96
21	1,1
24	1,22
35	1,62

Для решения задачи проведите все необходимые построения на графике (его необходимо **сдать на проверку**, открепив от заданий).

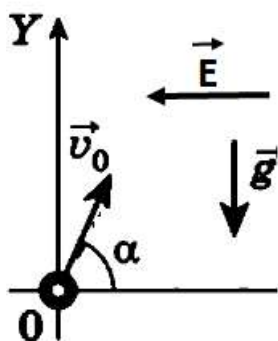
Для построения графика зависимости периода колебаний пружины от числа витков вам дан лист миллиметровой бумаги (последний лист в комплекте заданий, его необходимо **сдать на проверку**, открепив от заданий).

Физика 10 класс. Вариант 4

1. Ещё немного и шаровая молния (22 балла). Из экспериментов известно, что при достаточно большой величине напряженности электрического поля E , перпендикулярного к свободной поверхности проводящей жидкости с коэффициентом поверхностного натяжения σ , плотностью ρ , последняя становится неустойчивой, и на ней образуется система выступов, с вершин которых начинается сброс избыточного поверхностного заряда с поверхностной плотностью σ_q в виде высокодисперсных сильно заряженных капелек радиуса r . Оцените во сколько раз изменилась поверхностная плотность зарядов на капельках, если их радиус увеличился в 1,1 раза. Известно, что сила поверхностного натяжения пропорциональна длине контура, ограничивающей поверхность: $F = \sigma L$.

Примечание: в конце, после того как получите формулу для радиуса, не забудьте, что величина поверхностной плотности индуцированного заряда пропорциональна напряженности внешнего поля.

2. Скрещенные поля (16 баллов). Положительно заряженная частица



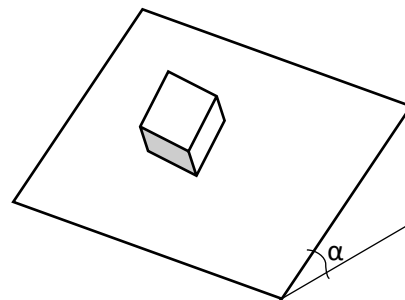
зарядом q и массой m движется в скрещённых гравитационном и электростатическом полях (смотри рисунок), так что в начальный момент времени направление между скоростью $v_0 = 30 \text{ м/с}$ и горизонтом составляет $\alpha = 60^\circ$. Найдите максимальное отклонение по оси x от первоначального положения частицы при условии, что $\frac{qE}{m} = 1,2g$.

3. Политропа (21 балл). Известно, что для политропических процессов справедливо уравнение $pV^n = \text{const}$.

Определите работу одного моля идеального одноатомного газа при увеличении объёма в два раза, если $n=1/3$ и начальная температура составила $T_1 = 600 \text{ К}$.

Примечание: политропический процесс – это процесс с постоянной теплоёмкостью. Для него $n = \frac{C - C_p}{C - C_v}$ – показатель политропы, где C – молярная теплоёмкость газа в процессе, C_p и C_v – молярные теплоёмкости газа при постоянном давлении и объёме.

4. Просто тело (14 баллов). Угол между плоскостью и горизонтом составляет $\alpha = 60^\circ$. На ней расположено тело массой $m=400$ г. Определите с какой минимальной силой надо толкнуть тело параллельно горизонтальной плоскости, чтобы оно начало двигаться. Коэффициент трения равен $\mu = \sqrt{2}$.



5. Тяжёлый пружинный маятник. Пружина $m_0=120$ г имеет $n_0=80$ витков. На графике 1 представлена зависимость длины 10 витков от количества витков, находящихся под ними. Для этой пружины была исследована зависимость периода колебаний пружина от количества витков в ней. В таблице приведены усреднённые данные.

1. Определите жесткость одного витка k_0 .
2. Запишите формулу для расчета жесткости k пружины, содержащей n витков
3. Определите жесткость всей пружины $k_{\text{общ}}$

n	$T, \text{с}$
12	0,73
16	0,98
24	1,42
32	1,92
40	2,45
48	2,80
56	3,40

Для решения задачи проведите все необходимые построения на графике (его необходимо **сдать на проверку**, открепив от заданий).

Для построения графика зависимости периода колебаний пружины от числа витков вам дан лист миллиметровой бумаги (последний лист в комплекте заданий, его необходимо **сдать на проверку**, открепив от заданий).