

**Межрегиональная олимпиада школьников на базе ведомственных
образовательных учреждений (2014 г.).**

Физика. 10 класс

Вариант 1

Задача 1 (2 балла). Какую работу совершает спортсмен, поднимая гирию массой 4 кг на высоту 1 м с ускорением 2 м/с²? Ускорение свободного падения считать равным 10 м/с².

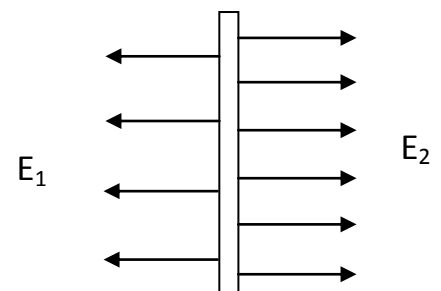
Задача 2 (2 балла). Если ракете сообщить вторую космическую скорость 11,2 км/с, то она будет удаляться от Земли, а ее скорость будет уменьшаться и на бесконечности станет равной нулю. А чему будет равна ее скорость на бесконечности, если на Земле ей сообщить скорость 12,2 км/с?

Задача 3 (3 балла). В двух теплоизолированных сосудах, соединенных трубкой с краном, находится гелий в количестве три моля и два моля при температурах 400 К и 300 К соответственно. Какой будет температура в сосудах после того, когда кран будет открыт и установится тепловое равновесие?

Задача 4 (2 балла). Почему в сильный мороз снег под ногами хрустит, а при небольших отрицательных температурах этого не наблюдается?

Задача 5 (2 балла). Какой воздух тяжелее - сухой или влажный?

Задача 6 (4 балла). Тонкая заряженная металлическая пластинка находится во внешнем однородном электрическом поле (см. рисунок). С левой стороны от пластинки напряженность электрического поля равна $E_1 = 100$ В/см, а с правой $E_2 = 150$ В/см. Найдите силу, действующую со стороны электрического поля на единицу площади пластинки. Электрическая постоянная равна $8,85 \cdot 10^{-12}$ в единицах СИ.



Задача 7 (4 балла). Опираясь о бортик катка, мальчик толкнул санки массой 2 кг, сообщив им скорость 5 м/с. Какова будет скорость санок, если мальчик их толкнет стоя на льду и не опираясь о бортик, совершив при толчке такую же работу, как и в первом случае? Масса мальчика 50 кг? Трением о лед пренебречь.

Примечание. В задачах, в которых даны числовые значения, необходимо сначала получить аналитический (буквенный) ответ; и только потом надо использовать численные данные из условия задачи для получения численного ответа.

**Межрегиональная олимпиада школьников на базе ведомственных
образовательных учреждений (2014 г.).**

Физика. 10 класс

Вариант 2

Задача 1 (2 балла). Тело массой 2 кг, свободно падая, за некоторый промежуток времени увеличило свою скорость с 2 м/с до 8 м/с. Какую работу совершила сила тяжести за это время? Ускорение свободного падения считать равным 10 м/с^2 .

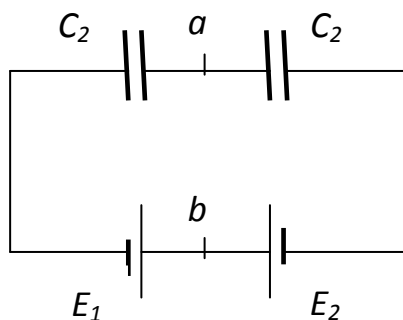
Задача 2 (2 балла). Как известно, кратковременное (длительностью около минуты) состояние невесомости можно получить в кабине самолета. Как при этом должен двигаться самолет?

Задача 3 (3 балла). Два теплоизолированных сосуда соединены трубкой с краном и содержат одинаковое количество гелия. Первоначально кран закрыт. Среднеквадратичная скорость атомов в первом сосуде 1000 м/с, а во втором 2000 м/с. Какой станет средняя квадратичная скорость, если кран открыть?

Задача 4 (2 балла). Зимой на автомобили ставят колеса с шинами со стальными шипами, что улучшает сцепление колеса с дорогой. Однако при морозах (-18°C и ниже) шипы становятся неэффективными. Лучший результат при морозе дают специальные зимние шины с мягкой резиной. Почему?

Задача 5 (2 балла). В одной из сказок Добрый молодец, чтобы услышать приближение вражеской конницы, ложился на землю и прикладывал ухо к земле. Почему через землю топот копыт был слышан, а в воздухе нет?

Задача 6 (4 балла). Найдите разность потенциалов между точками a и b в схеме, показанной на рисунке. Емкости конденсаторов $C_1=1 \text{ мкФ}$, $C_2 = 2 \text{ мкФ}$, электродвижущие силы источников $E_1 = 3 \text{ В}$, $E_2 = 5 \text{ В}$.



Задача 7 (4 балла). К стоящему на горизонтальном пути на тормозах составу подкатывается платформа массы 2 тонны, на которой стоит незакрепленный контейнер. Коэффициент трения скольжения между платформой и контейнером равен 0,8. При ударе пружины двух бамперов (жесткостью 0,5 МН/м каждая) сжались на 8 см. При какой массе контейнера он при этом не сдвинется с места. Считать, что для пружин выполняется закон Гука. Явление застоя не учитывать.

Примечание. В задачах, в которых даны числовые значения, необходимо сначала получить аналитический (буквенный) ответ; и только потом надо использовать численные данные из условия задачи для получения численного ответа.

ОТВЕТЫ К ОЛИМПИАДЕ 10 – го КЛАССА- 2014г.
Вариант №1

1. $A = m(g+a) = 48$ Дж.;
2. $v = 4,84$ км/с.
3. $T = 360$ К.
4. Под ногами давление распределено неравномерно. В местах высокого давления кристаллы льда (снежинки) тают даже при отрицательных температурах, образуя водяную «смазку» для остальных снежинок, которые уплотняются без сильного звука. При морозах таяния не происходит и кристаллы под давлением раскалываются, создавая характерный звук.
5. При одинаковых температуре и давлении сухой воздух тяжелее, так как концентрация молекул зависит только от температуры и давления, а не от вида газа (в приближении идеального газа). В сыром воздухе часть молекул азота и кислорода замещена молекулами воды, которые легче, чем молекулы азота или кислорода.
6. $F = 0,6$ Н/м².
7. $v_2 = v_1 \sqrt{1 + \frac{m}{M}}$

Вариант №2.

1. $A = 60$ Дж.
2. Самолет должен лететь по параболе, как тело, брошенное под углом к горизонту в отсутствие сопротивления воздуха.
3. $v_{\text{ср}}^2 = 1581$ м/с
4. Там, где шип опирается на землю возникает, большое давление, под воздействием которого снег (лед) тает, и шип глубоко вгрызается в поверхность. При сильных морозах этого не происходит и сцепление с дорогой падает. Шины с мягкой не твердеющей на морозе резиной плотно прилегают к снежной дороге, обеспечивая достаточно высокое трение.
5. Звук, распространяясь в земле, меньше рассеивается и меньше поглощается, чем в воздухе.
6. $\Delta U = 4,3$ В.
7. $m = 8$ тонн.