

В ответах можно использовать и факты, найденные в литературе (тогда необходимо привести ссылки на эти источники), и Ваши собственные идеи.

Вместе с работой пришлите стандартный конверт с маркой и с заполненным адресом (для отправки Вам решения Приемной комиссии).

1. Какими способами разные животные заботятся о потомстве? Приведите по одному-два примера использования каждого из указанных Вами способов. Опишите случаи, когда у какого-то вида можно встретить сразу несколько способов заботы о потомстве.

2. Перед Вами — список растений: абрикос, ананас, бук, ива, калина, кипарис, лимон, липа, лиственница, малина, облепиха, ольха, рябина, саксаул, секвойя, эвкалипт. Предложите как можно больше критериев, по которым их можно разделить на две или на три группы. Для каждого критерия укажите, какие растения в какую группу попадут.

3. Доктор Аккурат кормил гуппи в своем аквариуме живыми дафниями, смешивая рачков разного размера. Он обнаружил, что крупные дафнии поедаются быстрее, чем мелкие. С чем это может быть связано? Как проверить Ваши гипотезы? (Имейте в виду, что несколько факторов могут действовать одновременно.) По данным доктора Наплевайта все обстоит не так: гуппи быстрее поедают мелких дафний. Чем это можно объяснить?

4. Отставной поручик Чебурков решил свести лес, занимавший существенную часть его поместья, а на освободившихся землях выращивать картофель и пшеницу. Однако Чебурков опасается, не скажутся ли эти изменения на составе воды в озере, которое находится в центре леса и используется его домашними как источник питьевой воды. Какое влияние могут оказать планируемые перемены на качество воды в озере? Опишите как можно больше возможных механизмов.

5. Часто встречаются случаи, когда постоянные жители болеют какими-то болезнями реже, чем люди, приехавшие в данную местность. С какими причинами это может быть связано? По возможности приведите примеры, подтверждающие Ваши соображения.

6. Физиологи выделяют четыре способа пищеварения: внутриклеточное, полостное, пристеночное и наружное. У представителей каких систематических групп они встречаются? Каковы достоинства и недостатки каждого из этих способов?

Вступительная работа на отделение физики

Отделение работает 6 лет. За это время создана программа двухгодичного курса, для которого написано несколько учебных пособий и ведется работа по написанию новых.

Основное внимание уделяется изучению физики с помощью решения задач, излагаются методы, пригодные как для стандартных, так и для более сложных ситуаций. В программе — все основные разделы школьного курса физики, а также темы, мало изучаемые в школе.

Поступающие на двухгодичный поток (на базе 9 классов школы) решают задачи 1 — 5 приведенной ниже вступительной работы; поступающие на одногодичный поток (на базе 10 классов) — задачи 4 — 8; желающие за один год пройти всю двухгодичную программу (на базе 10 классов) решают все задачи и пишут «10 + 11» на обложке тетради.

Группы «Коллективный ученик» принимаются без вступительной работы, только по заявлению руководителя.

1. Автомобиль равномерно движется навстречу ветру в дождливую погоду. Капли дождя оставляют на боковом стекле следы под углом $\alpha = 60^\circ$ к вертикали. Если автомобиль движется с той же скоростью в противоположную сторону, то следы от капель составляют угол $\beta = 30^\circ$ с вертикалью. Найдите отношение скорости автомобиля к скорости ветра.

2. Тело брошено с земли под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту. Через время $\tau = 4$ с скорость тела оказалась направленной вниз под углом $\beta = 30^\circ$ к линии горизонта. Найдите общее время полета тела.

3. Два груза массами m_1 и m_2 соединены длинной нитью, переброшенной через неподвижный блок. Один из грузов представляет собой емкость с песком. В некоторый момент песок начинает высыпаться, и через промежуток времени T емкость оказывается пустой. Считая скорость высыпания песка постоянной, постройте график зависимости силы давления нити на ось блока от времени. Массой емкости можно пренебречь, нить и блок идеальные.

4. Заводную машинку массой m запускают по длинной доске массой M , которая может скользить по гладкой горизонтальной поверхности. Найдите скорость машинки относительно доски в тот момент, когда потенциальная энер-

гия пружины в машинке уменьшится на величину E от своего начального значения.

5. С помощью собирающей линзы с фокусным расстоянием F получают изображение палочки длиной $F/2$.

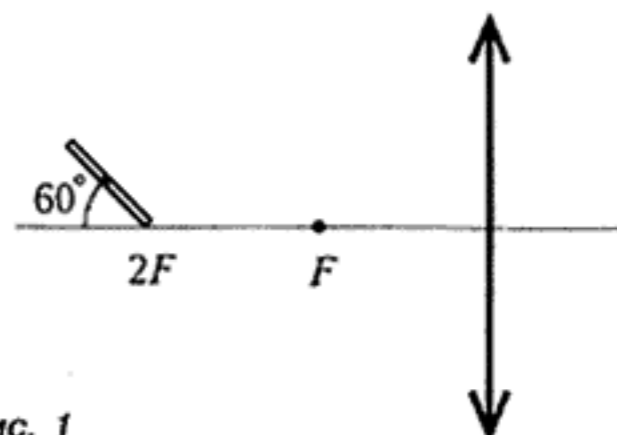


Рис. 1

Палочка наклонена под углом 60° к главной оптической оси линзы, а нижний конец палочки расположен на этой оси на расстоянии $2F$ от линзы (рис.1). Середина палочки помечена. В каком отношении изображение метки делит изображение палочки?

6. Прямоугольная коробка расположена так, что ее дно составляет угол $\alpha < 45^\circ$ с горизонтом. Под каким минимальным углом β можно поставить палочку у стенки этой коробки (рис.2), чтобы палочка не упала? Ко-

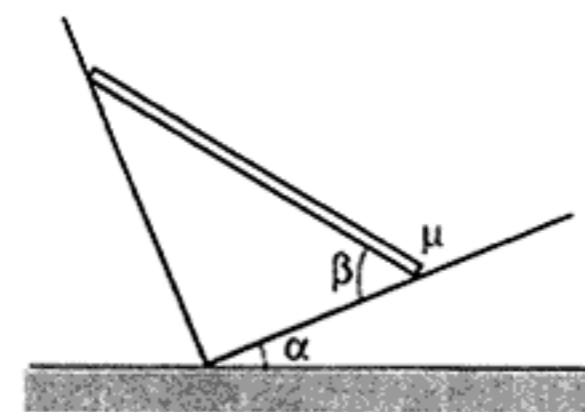


Рис. 2

эффициент трения между палочкой и дном коробки μ , стенки коробки гладкие. Длина палочки меньше высоты коробки.

7. Три различных сосуда, содержащих одноатомные идеальные газы, соединены попарно трубками с кранами. Пока все краны закрыты, температуры газов равны T_1, T_2, T_3 . Если открыть кран на трубке между I и II сосудами, то получается смесь с температурой T_4 , а если между I и III сосудами — то смесь с температурой T_5 . Какова будет температура смеси, если открыть кран на трубке между II и III сосудами? Потеп-

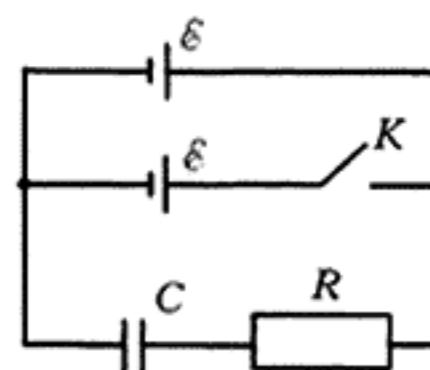


Рис. 3