

ной биологии, биохимии, иммунологии, генетике, биофизике, физиологии и т.д.

На отделении созданы известные в стране оригинальные учебники, задачки и другие учебные пособия для школьников (часть из них издана массовым тиражом издательствами «Миррос» и «Фазис» и хорошо известна в школах).

Проводится набор на два потока: трехгодичное обучение на базе 8 классов и двухгодичное – на базе 9 классов. Принимаются группы «Коллективный ученик». Такой группе надо выслать коллективно выполненную работу, а также заверенный печатью учреждения, при котором она будет работать, список членов группы с указанием фамилии, имени и отчества руководителя кружка.

При решении задач вступительной работы можно использовать и факты, найденные в литературе (в этом случае приведите ссылки на источник), и собственные идеи. Вместе с работой необходимо прислать стандартный конверт с маркой и полным (с индексом) почтовым адресом для отправки решения Приемной комиссии.

Поступающие на трехгодичное обучение решают задачи 1–5 из нижеприведенного списка, на двухгодичное обучение – задачи 4–8.

Задачи

1. Известно, что у одних видов животных потомство появляется на свет в течение всего года, а у других – лишь в определенные сезоны. Приведите примеры животных с этими двумя стратегиями размножения (всего – не более пятнадцати), по возможности относящихся к разнообразным систематическим группам. Каковы преимущества и недостатки у каждой из стратегий? Поясните, используя предложенные вами примеры, проявляются ли эти преимущества и недостатки у всех животных или лишь у части из них.

2. Какие особенности строения, физиологии, образа жизни и поведения характерны для животных, которые питаются: а) быстро передвигающимися организмами; б) планктоном; в) организмами, обитающими в почве? Приведите по одному-два примера к каждому из ваших соображений.

3. Вам дали свежесрезанный лист неизвестного растения. Предложите как можно больше способов, позволяющих определить, какая сторона у листа верхняя, а какая – нижняя (в оборудовании вы не ограничены). Являются ли эти способы универсальными или для некоторых растений (каких?) они могут «не сработать»?

4. Бедный студент Дима К. купил два лимона и положил их в холодильник. Через неделю, собравшись попить чаю, Дима обнаружил, что один лимон по-прежнему свежий и хороший, а второй сгнил. Почему так получилось? Дайте как можно больше вероятных объяснений.

5. Доверившись рекламе, можно подумать, что главное в моющих средствах – максимально эффективное удаление загрязнений, а в инсектицидах – полнота истребления вредных насекомых. Однако экологи не согласятся с подобной трактовкой и заметят, что данные препараты должны удовлетворять еще многим требованиям. Перечислите эти требования.

6. В поселке N , расположенном в глухой тайге, произошла вспышка опасного заболевания людей. Как выяснить наиболее вероятный путь, по которому попал в поселок его возбудитель? Если болезнь является природно-очаговой, то как установить границы этого очага? Какие меры позволят снизить угрозу повторных вспышек болезни?

7. Предложите различные методы, с помощью которых можно экспериментально определить суточные энергозатраты животного (в качестве примеров рассмотрите гусеницу

тутового шелкопряда, ужа, мышшь и человека). Какие из этих методов, по вашему мнению, дадут наиболее точную информацию, а какие – чреваты ошибками и почему? Какие из методов легче реализовать на практике, а какие – труднее? (Имейте в виду, что ответы на эти вопросы могут зависеть от особенностей изучаемого животного.)

8. В каких случаях для передачи и получения информации от животного к животному целесообразно использовать химические соединения? Подтвердите примерами ваши соображения и поясните, почему в этих ситуациях химический способ обмена информацией оказывается оптимальным.

Отделение физики

Отделение работает 10 лет. За это время создан и прошел проверку оригинальный двухгодичный курс заочного обучения.

Основное внимание уделяется решению физических задач. В пособиях излагаются методы, пригодные для изучения как стандартных, так и более сложных ситуаций. Акценты делаются как на выяснение физического смысла тех или иных явлений, так и на техническую, вычислительную сторону, на использование математического аппарата и на качественное истолкование полученных результатов.

В программе – все основные разделы школьного курса, а также темы, мало или совсем не изучаемые в школе. Изложение максимально приближено к современным взглядам и достижениям физической науки.

Обучение одно- или двухгодичное.

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.

Задачи

1. Две окружности радиусом R каждая касаются друг друга. По каждой окружности ползает жук с постоянной скоростью v . Нарисуйте, как будет выглядеть траектория одного жука в системе отсчета, связанной с другим жуком. В начальный момент жуки находятся в одной точке и ползут в одну сторону.

2. Тело массой m подвешено к потолку на двух одинаковых нитях 1 и 2 , составляющих угол α , как показано на рисунке 1. Снизу к этому телу с помощью идеальной пружины 3 подвешено другое такое же тело массой m . Нить 1 пережигают. Найдите ускорение тел сразу после этого. Нити и пружина идеальные.

3. Заводную машинку массой m запускают по длинной доске массой M , которая лежит на гладкой горизонтальной поверхности. Машинка движется без пробуксовки, мощность ее двигателя постоянна и равна N . Найдите скорость машинки относительно доски и силу трения между машинкой и доской спустя время t_0 после начала движения.

4. Обруч катится по горизонтальной плоскости без проскальзывания с постоянным ускорением. Ускорение верхней точки обруча равно a и направлено под углом φ горизонту. Найдите ускорение нижней точки обруча.

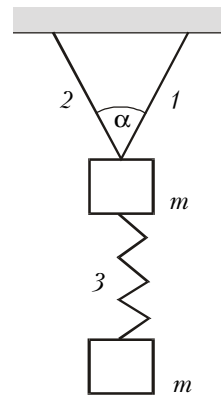


Рис. 1