

Физика в школе



январь — февраль

Усилить практическую направленность
обучения физике

3

Bend every effort to practical trend of
teaching physics

ФИЗИКА И ТЕХНИКА

PHYSICS AND TECHNICAL SCIENCES

В оптических лабораториях

8

In optical laboratories

Новости оптической техники и технологии

9

News of optical equipment and technology

ПОДГОТОВКА К ТРУДУ И ПРОФОРИЕНТАЦИЯ УЧАЩИХСЯ

WORK TRAINING AND CAREER-GUIDANCE

И. В. Сотник. Профориентация учащихся
при обучении физике

14

I. V. Sotnik. Career-guidance of students in
teaching physics

МЕТОДИКА. ОБМЕН ОПЫТОМ

METHODS. COMPARING NOTES

Л. И. Анциферов. Применение микрокаль-
куляторов с программным управлением
для решения задач

19

L. I. Antsiferov. Use microcalculator with
programmed control in solving problems

И. А. Теплицкий. Расширение дидактичес-
ких возможностей физического диктанта

22

I. A. Teplitsky. Broadening didactic resour-
ces of physics dictation

В. Г. Сердинский. Учебные экскурсии

28

V. G. Serdinsky. Educational excursions

Совершенствование урока

Lesson improvement

Р. В. Кантор, Л. М. Лейтес. Подготовка и
проведение зачетного урока

33

R. V. Kantor, L. M. Leites. Preparation and
managing of final-test lesson

В школах страны

In country's schools

Н. А. Гринченко. К изучению законов от-
ражения и преломления света

37

N. A. Grinchenko. Studying laws of reflec-
tion and refraction of light

М. Я. Павлов. Из опыта обучения школь-
ников работе с учебником

—

M. Ya. Pavlov. Teaching students to work
on textbook

И. В. Попов, Ю. М. Мамонтова. Виктори-
на по истории оптики

38

I. V. Popov, Yu. M. Mamontova. Quiz on
history of optics

Н. И. Запрудский, М. Ф. Ткаченко. Еще
одна форма контроля знаний

39

N. I. Zaprudsky, M. F. Tkachenko. Another
form of testing knowledge

Повышение профессионального мастерства

Raising professional qualifications

Н. М. Зверева, С. В. Рыжова. К методике
проведения открытого урока

40

N. M. Zvereva, S. V. Rizhova. Managing
of public lesson

4. $x_1 = 4,9$ м, $x_2 = 4,9$ м. Значения x_1 и x_2 меньше чем x_m .

5. В задаче даны неверные данные. При бросании тела вертикально вверх со скоростью 10 м/с оно не достигнет высоты 80 м, так как максимальная высота при этом 5,1 м.

Следует обратить внимание на то, что учащиеся, работая над числами, все время анализируют физические процессы. Вычисления не отнимают у них большого времени и внимания.

Расширение

дидактических возможностей

физического диктанта

И. А. ТЕПЛИЦКИЙ
(УССР, г. Кривой Рог,
1-я средняя школа)

Известно, что даже хорошее с научной и методической точки зрения изложение учебного материала не может дать высоких результатов при отсутствии постоянного контроля за усвоением курса. Существует множество форм контроля; одна из них — физический диктант. Плановое и систематическое проведение диктантов, причем различных видов, значительно расширяет возможности этой формы работы. В соответствии со структурой урока и его учебно-воспитательными целями мы применяем несколько видов диктантов (продолжительностью от 5 до 25 мин):

- итоговый по теме;
- для оперативного контроля усвоения учебного материала;
- для закрепления знаний на уроке;
- для формирования умений и навыков решения задач;
- диктант-комментарий.

Заранее с помощью магнитофона записываем текст заданий на магнитную ленту, читая каждое из них дважды и делая паузы, длительность которых зависит от сложности и объема вопроса (чтобы предупредить состояние возбуждения у учащихся и создать спокойный ритм работы, паузы после первых заданий рекомендуем делать несколько более продолжительными, чем это необходимо для ответа на вопрос; когда задание выполнено, а пауза еще длится, у учащихся появляется уверенность и снимается напряжение).

В тех случаях, когда диктант необходимо сопровождать показом рисунков, воспроизводим их перед уроком на дополнительной доске или готовим соответствующие кодо- или диапозитивы и проецируем их на экран. (Если

применяется диапроектор, то диктант записывается на четырехдорожечном магнитофоне. При этом на свободной дорожке записываются импульсы для синхронизатора, осуществляющего автоматическое высвечивание и смену диапозитивов.)

Все виды диктантов составляем в одном варианте (кроме диктантов на формирование умений и навыков решения задач), в итоговый диктант включаем 16 вопросов, а в остальные — 8; формулируем их так, чтобы ответы к ним можно было дать в краткой форме: в виде графика, формулы, простого рисунка и т. д.

Содержание заданий подбираем таким образом, чтобы примерно половина их предполагала воспроизведение пройденного материала, а остальные стимулировали мыслительную деятельность с нарастающей трудностью.

На уроке перед проведением диктанта учащиеся готовят бланк-таблицу для записи ответов. Для этого они расчерчивают страницу тетради на 8 равных частей и пронумеровывают их по порядку. (Для итоговых диктантов используются две смежные страницы, так как заданий в 2 раза больше.)

Точно такой же бланк, но с уже сформулированными и записанными ответами составляет и учитель. После проведения диктанта необходимо лишь сравнить бланк учителя с бланком ученика, что значительно сокращает время проверки. К тому же можно не исправлять ошибки, а только подчеркивать их на бланке ученика, так как на следующем уроке бланк правильных ответов вывешивается в классе.

Итоговый диктант (на 20—25 мин)

Диктант такого типа мы проводим обычно после изучения темы, перед итоговой контрольной работой.

В кабинете физики на стенде «Методический уголок» вывешиваем текст предстоящего диктанта, а рядом с вопросами даем и ответы. Делаем это для того, чтобы при подготовке к диктанту ученики не рассеивали свое внимание на второстепенных фактах, а еще раз повторили по верным образцам самое важное и существенное. Для того чтобы исключить возможность механического запоминания, порядок заданий в тексте на стенде и магнитофонной записи делаем разным, предупреждаем об этом учеников. Этот простой прием стимулирует сознательное повторение материала.

Первая часть диктанта содержит, как правило, задания по фактическому материалу (с элементами сравнения, классификации по общим и противоположным признакам и т. п.), а вторая часть — задания по комментированному решению типовых задач.

В качестве примера приводим физический диктант, проведенный в IX классе после изучения темы «Тепловые явления. Первый закон термодинамики».

Теплота и работа

Задание 1. Укажите два способа изменения состояния термодинамической системы.

Задание 2.

2.1. Напишите формулу работы газа, совершаемой при изобарном расширении.

2.2. Чему равно количество теплоты, необходимое для нагревания тела?

2.3. Как вычислить количество теплоты, требующееся для плавления твердого тела при температуре плавления?

2.4. Как определить количество теплоты, выделяющееся при полном сгорании топлива?

Задание 3. Запишите уравнение первого закона термодинамики.

Задание 4. Какой вид будет иметь это уравнение для следующих процессов:

- 4.1. изотермического сжатия;
- 4.2. изобарного расширения;
- 4.3. изохорного нагревания;
- 4.4. адиабатного сжатия?

Задание 5. Газ изобарно увеличивает свой объем от V_1 до V_2 .

5.1. Изобразите процесс в координатах «давление — объем».

5.2. Покажите штриховыми линиями на графике, чему равна работа, совершенная газом, и напишите ее значение.

Задание 6. Тепловой двигатель работает по циклу, изображенному на рис. 1.

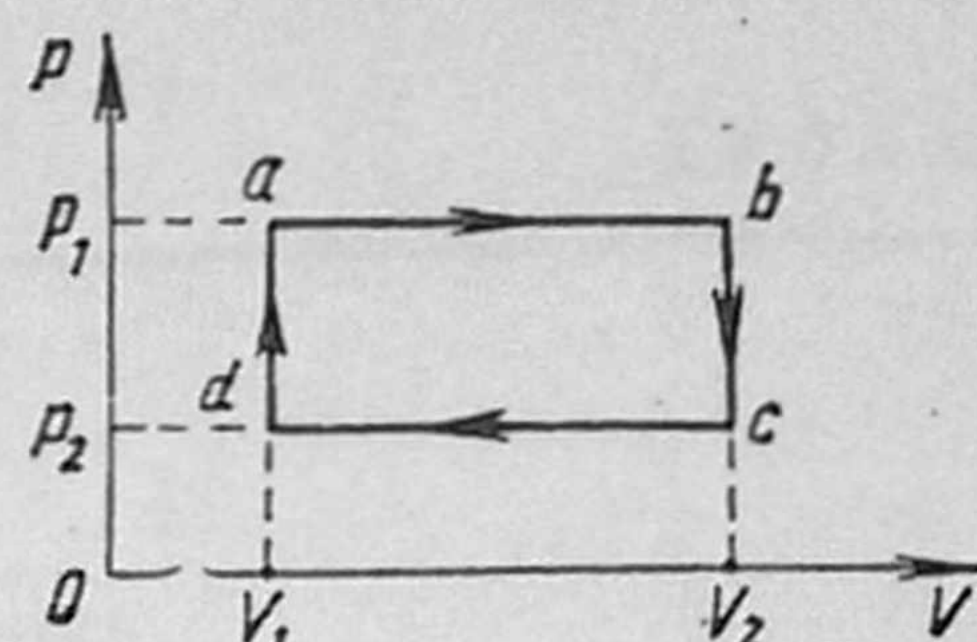


Рис. 1

6.1. Чему равна работа газа A' , совершаемая им при расширении?

6.2. Какую работу A надо совершить для сжатия газа?

6.3. Чему равна полезная работа A_0 теплового двигателя?

Задание 7.

7.1. Напишите формулу КПД теплового двигателя.

7.2. Запишите формулу, предложенную С. Карно, для вычисления КПД идеальной тепловой машины.

Задание 8. Перечислите типы тепловых двигателей.

Задание 9. Запишите сокращенное условие задачи: «При изобарном нагревании 800 моль газа на 500 К газу сообщили количество теплоты 9,4 МДж. Определить работу, совершенную газом, и приращение его внутренней энергии».

Теперь решите эту задачу, выполняя следующие задания.

Задание 10. Запишите уравнение первого закона термодинамики и уравнение Менделеева — Клапейрона.

Задание 11.

11.1. Запишите формулу работы газа при его изобарном расширении.

11.2. Запишите уравнение Менделеева — Клапейрона так, чтобы в левой части было произведение давления газа на изменение его объема.

11.3. Сравните два последних выражения и получите из них необходимую формулу работы.

Задание 12.

12.1. Вычислите работу газа.

12.2. Пользуясь первым законом термодинамики, вычислите изменение внутренней энергии.

Задание 13. Запишите сокращенное условие задачи: «В идеальной тепловой машине за счет каждого килоджоуля энергии, получаемой от нагревателя, совершается работа 300 Дж. Определить КПД машины и температуру нагревателя, если температура холодильника 280 К».

Решите эту задачу, выполняя такие задания.

Задание 14.

14.1. Выберите формулу для определения КПД машины.

14.2. Вычислите значение КПД.

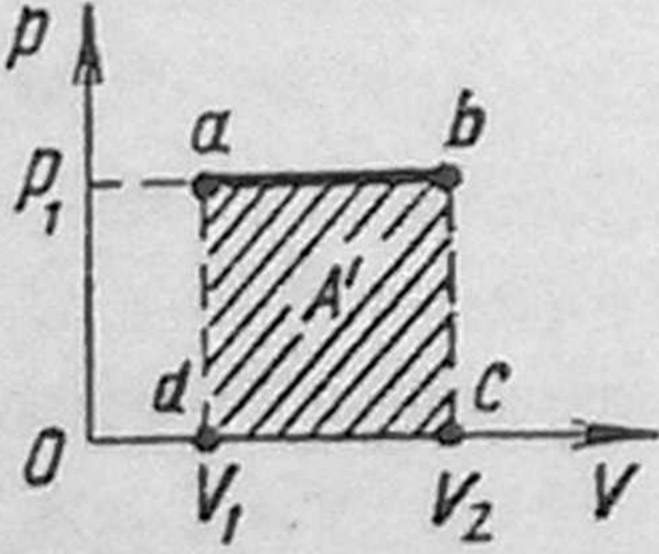
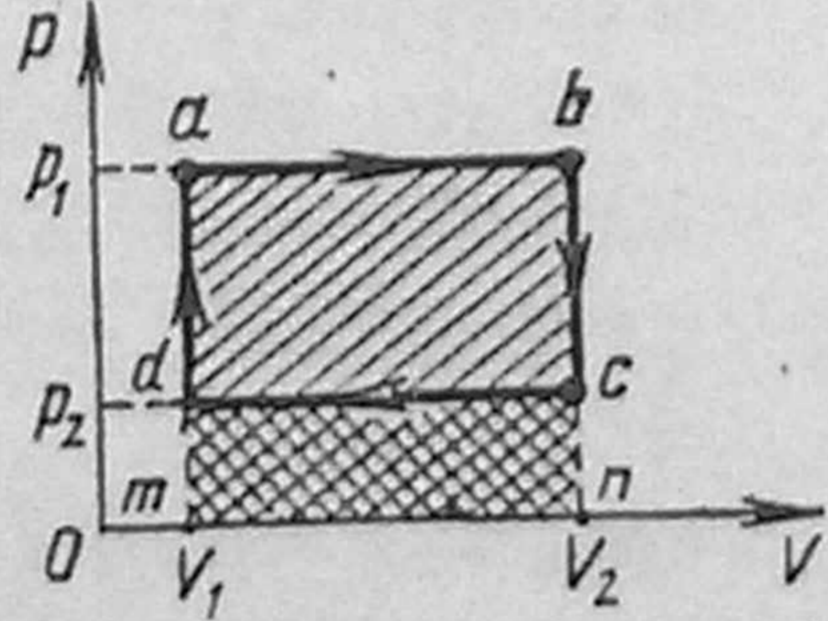
Задание 15.

15.1. Для определения температуры нагревателя запишите формулу КПД идеальной тепловой машины.

15.2. Выполнив преобразования, найдите из нее выражение для температуры нагревателя.

Задание 16. Вычислите температуру нагревателя.

В табл. I приведены ответы на вопросы итогового диктанта.

<p>1.</p> <p>а) Теплопередача, б) совершение работы</p>	<p>9.</p> <p>$p = \text{const},$ $\nu = 800 \text{ моль},$ $\Delta T = 500 \text{ К},$ $Q = 9,4 \cdot 10^6 \text{ Дж.}$ $A' = ? \quad \Delta U = ?$</p>
<p>2.</p> <p>1. $A = p\Delta V;$ 2. $Q = cm\Delta t;$ 3. $Q = \lambda m;$ 4. $Q = qm$</p>	<p>10.</p> <p>$Q = \Delta U + A',$ $pV = \nu RT$</p>
<p>3.</p> <p>а) $\Delta U = A + Q,$ б) $Q = \Delta U + A'$</p>	<p>11.</p> <p>1. $A' = p\Delta V,$ 2. $p\Delta V = \nu R\Delta T,$ } $\Rightarrow 3. A' = \nu R\Delta T$</p>
<p>4.</p> <p>1. $T = \text{const} \Rightarrow U = \text{const} \Rightarrow \Delta U = 0, Q = A' = -A;$ 2. $p = \text{const} \Rightarrow Q = \Delta U + p\Delta V;$ 3. $V = \text{const} \Rightarrow \Delta V = 0; \Rightarrow A = 0, \Delta U = Q;$ 4. $Q = 0, \Delta U = A = -A'$</p>	<p>12.</p> <p>1. $A' = 800 \cdot 8,31 \cdot 500 = 3,3 \cdot 10^6 \text{ Дж.}$ 2. $\Delta U = 9,4 \text{ МДж} - 3,3 \text{ МДж} = 6,1 \text{ МДж}$</p>
<p>5.</p>  <p>2. $A = S_{abcd}$</p>	<p>13.</p> <p>$Q_1 = 1 \cdot 10^3 \text{ Дж},$ $A' = 0,3 \cdot 10^3 \text{ Дж},$ $T_2 = 280 \text{ К}$ $\eta = ? \quad T_1 = ?$</p>
<p>6.</p> <p>1. $A' = S_{mabn};$ 2. $A = S_{mdcn};$ 3. $A_{II} = S_{abcd}$</p> 	<p>14.</p> <p>1. $\eta = \frac{A'}{ Q_1 };$ 2. $\eta = \frac{0,3 \cdot 10^3}{1 \cdot 10^3} = 0,3$</p>
<p>7.</p> <p>1. $\eta = \frac{A'}{ Q_1 } = \frac{ Q_1 - Q_2 }{ Q_1 };$ 2. $\eta_{\text{max}} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$</p>	<p>15.</p> <p>1. $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1};$ 2. $\eta T_1 = T_1 - T_2, T_1 = \frac{T_2}{1 - \eta}$</p>
<p>8.</p> <p>Двигатель внутреннего сгорания, паро- и газотурбинный, реактивный</p>	<p>16.</p> <p>$T_1 = \frac{280}{1 - 0,3} = 40 \text{ (К)}$</p>

Диктант на закрепление учебного материала

Такие диктанты (их продолжительность обычно 5—12 мин) мы проводим после объяснения нового мате-

риала для закрепления его усвоения учащимися и оперативного определения качества знаний. Опыт работы показывает, что эта форма контроля дает возможность учителю установить

насколько школьниками осознана суть объясненного на данном уроке вопроса, и позволяет в дальнейшем внести коррективы в методику преподавания.

Урок начинаем с объяснения, которое сопровождаем демонстрацией опытов и экранных пособий. На доске записываем заголовки пунктов и подпунктов содержания изучаемого вопроса, вычерчиваем необходимые графики, приводим математические выкладки, логически обосновываем рассматриваемые вопросы.

Учащиеся одновременно с объяснением учителя переносят в тетради все записи с доски. Таким образом на доске и в тетрадях учащихся фиксируется конспект урока.

После первого объяснения даем повторное, при котором внимание учащихся обращаем на самые существенные стороны изучаемых явлений, на способы их графического отображения, особенности символической записи выводов и т. д. Затем предлагаем ученикам вопросы предстоящего диктанта и сообща обсуждаем варианты возможных ответов. (Никаких записей учащиеся при этом не делают.) Наконец, когда выяснены ответы на все вопросы диктанта, включаем магнитофон, и класс приступает к письменному выполнению заданий.

Содержание диктанта подбираем таким образом, чтобы в первых заданиях требовалось лишь воспроизведение основных идей и фактов нового материала, а в последующих — применение этих знаний в новых ситуациях.

Практика показывает, что двукратное объяснение с последующим детальным разбором материала, а затем самостоятельная работа школьников по тексту диктанта, представляющая собой активное закрепление, создают реальные условия для устранения перегрузки учащихся при подготовке домашнего задания, так как учебный материал в основном усваивается на уроке, а учитель получает обширную и своевременную информацию об уровне усвоения курса.

Приведем в качестве примера диктант, проведенный в X классе при изучении свойств линз.

Линзы

Задание 1. Как изображают тонкую линзу, если

- а) середина ее толще, чем края?
- б) середина ее тоньше, чем края?

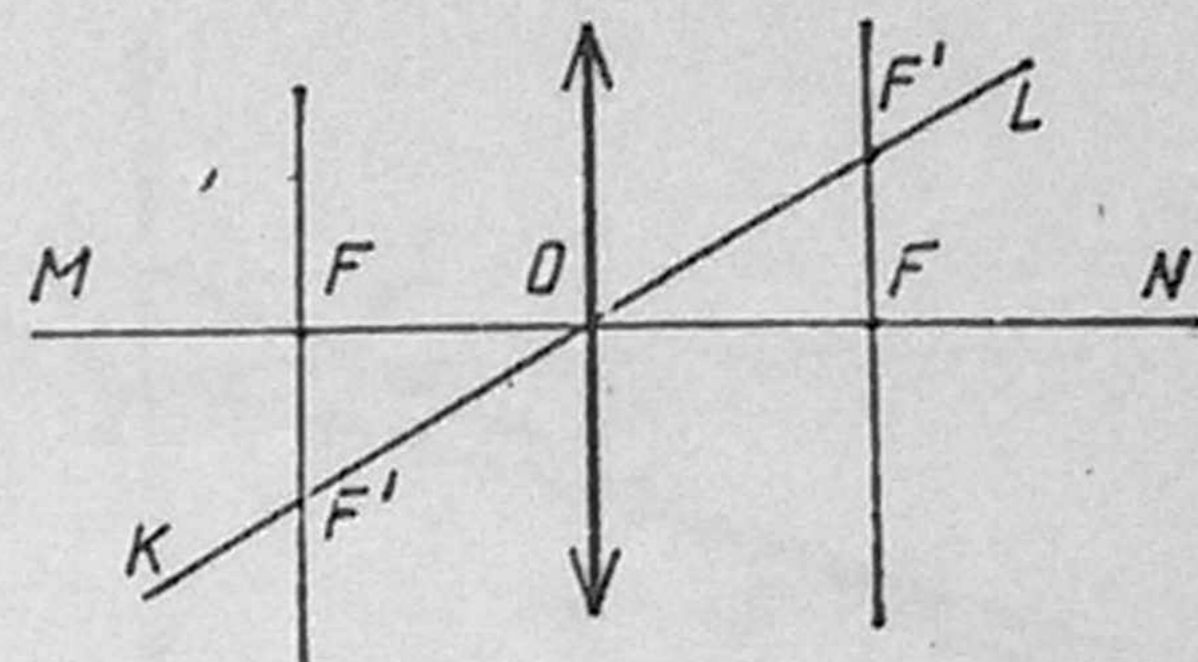


Рис. 2

Задание 2. Внимательно рассмотрите рис. 2. Какими точками и линиями обозначены: центр линзы? главные фокусы линзы? главная оптическая ось? фокальные плоскости? побочная оптическая ось? побочные фокусы?

Задание 3. Покажите, как идут после преломления в тонкой собирающей линзе следующие лучи: а) падающий на нее параллельно главной оптической оси; б) идущий через главный фокус; в) проходящий через центр линзы.

Задание 4. Покажите ход луча, произвольно падающего на линзу.

Задание 5. Перечертите рис. 3. Постройте изображение точки S.

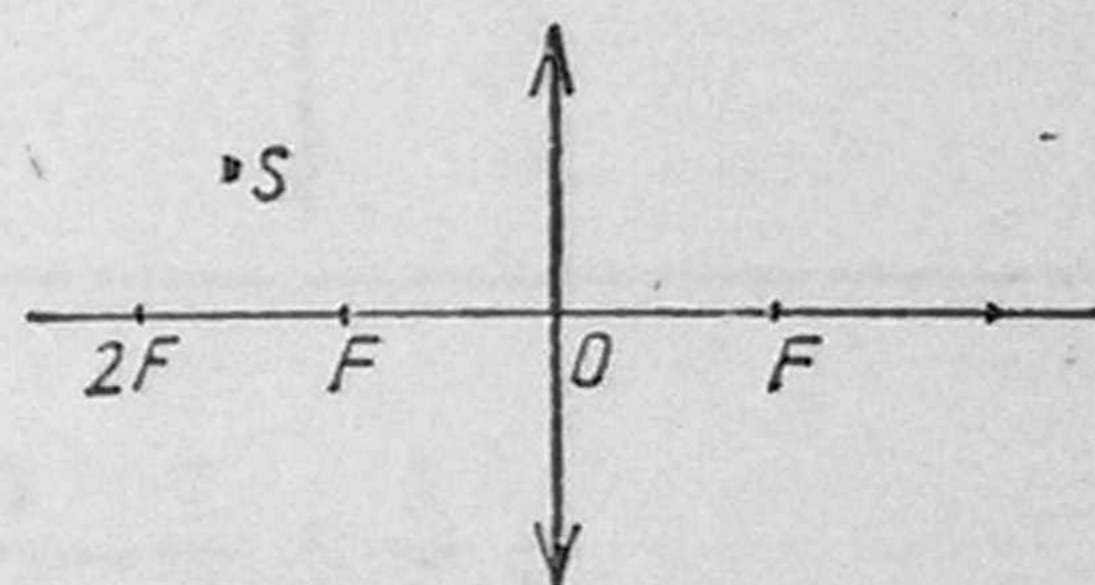
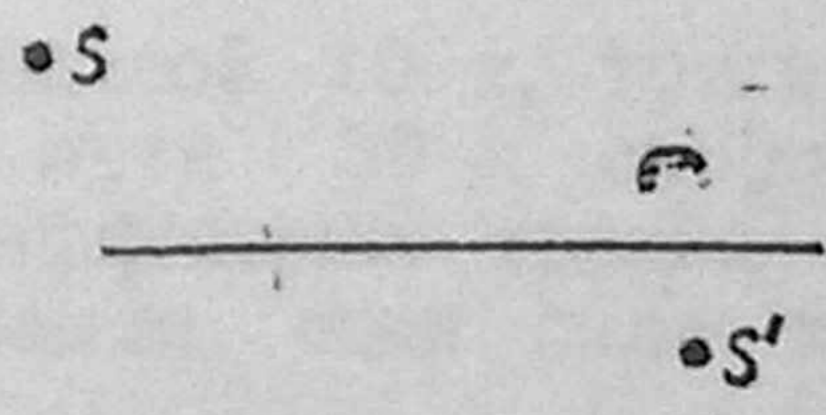
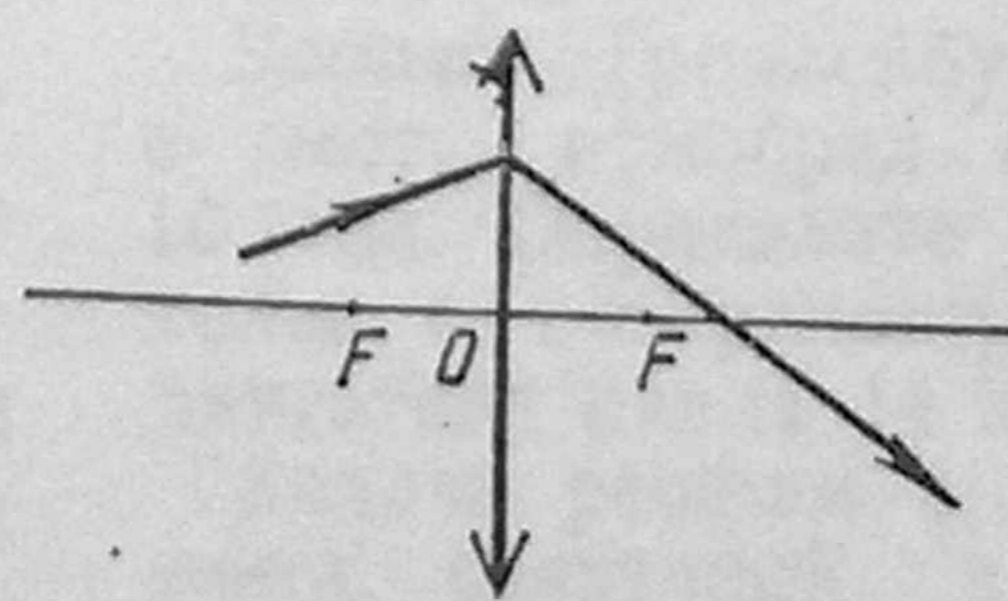


Рис. 3

Задание 6. На рис. 4 показан ход луча, проходящего через тонкую линзу. Перечертите рис. 4. Построением определите фокальную плоскость и главный фокус линзы.

Задание 7. На рис. 5 показана главная оптическая ось тонкой линзы, источник света S и его изображение S'. Перечертите рис. 5. Построением найдите фокусы линзы.



▲ Рис. 5

◀ Рис. 4

Задание 8. Запишите следующие формулы:

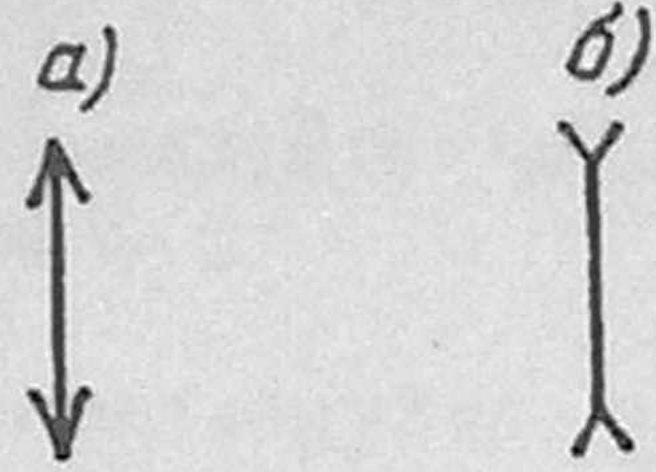
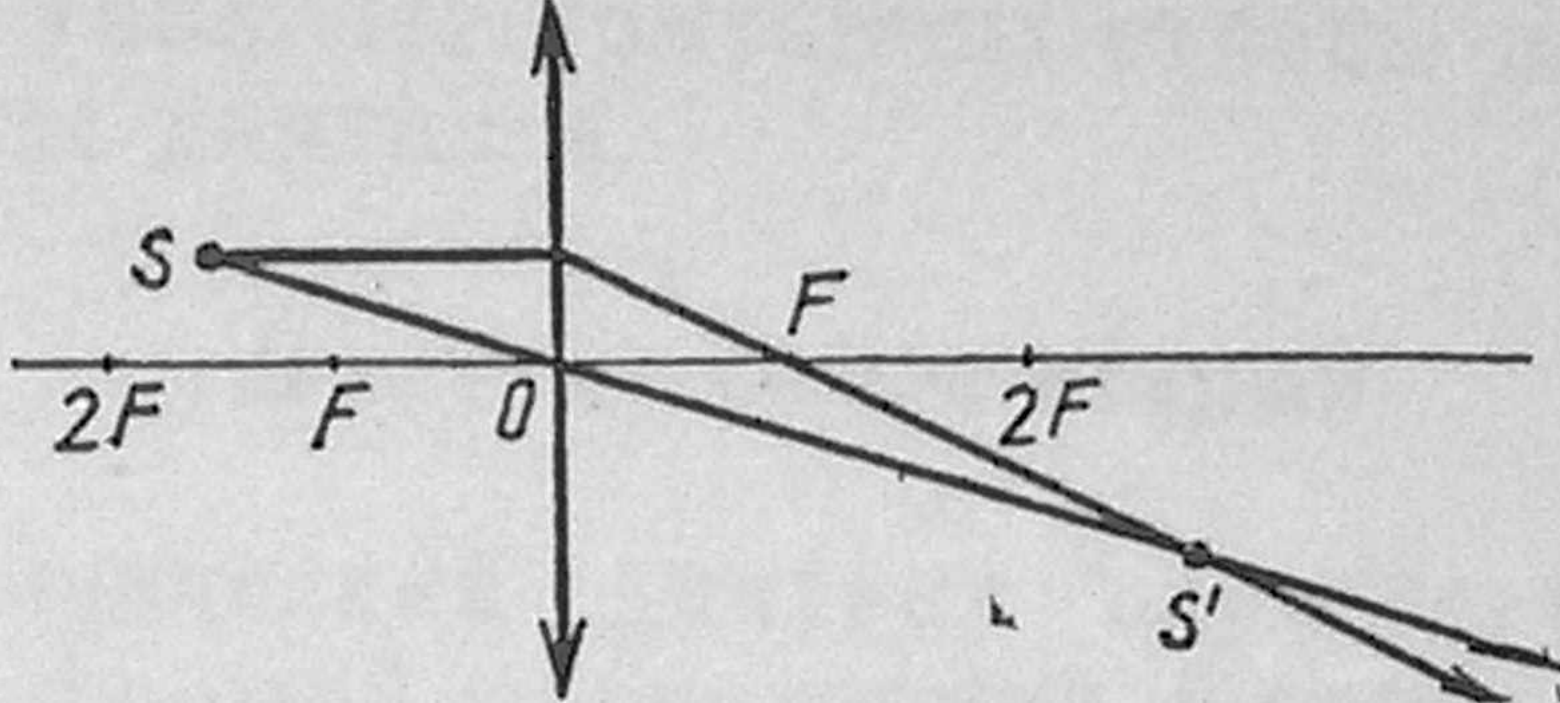
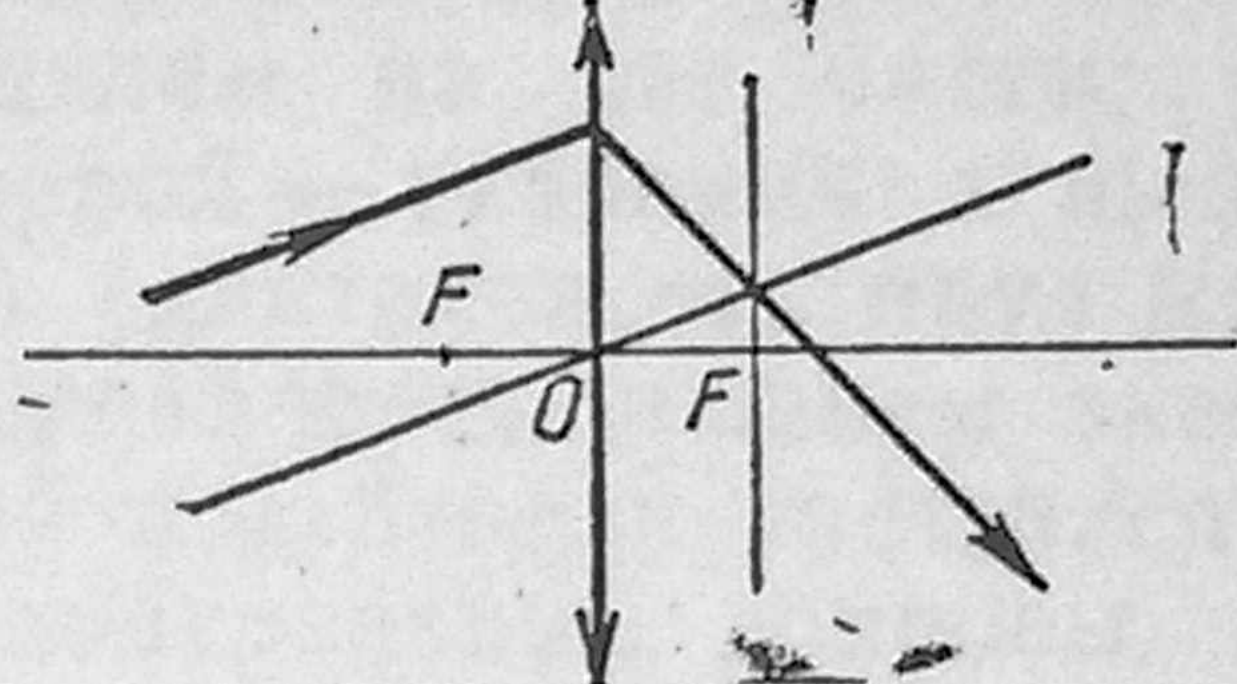
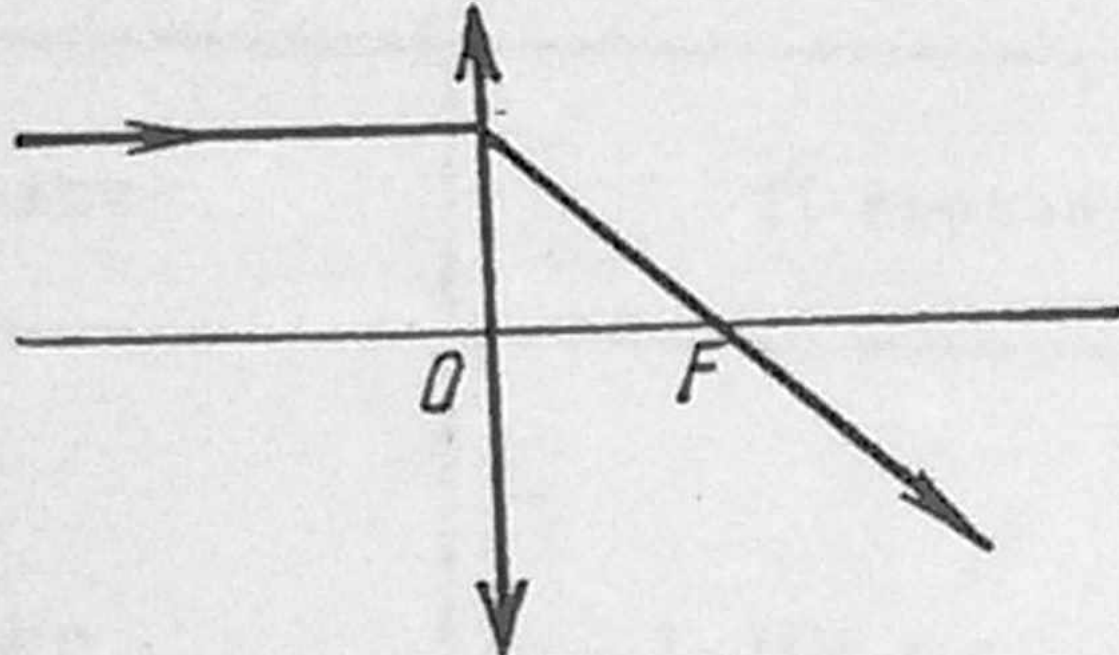
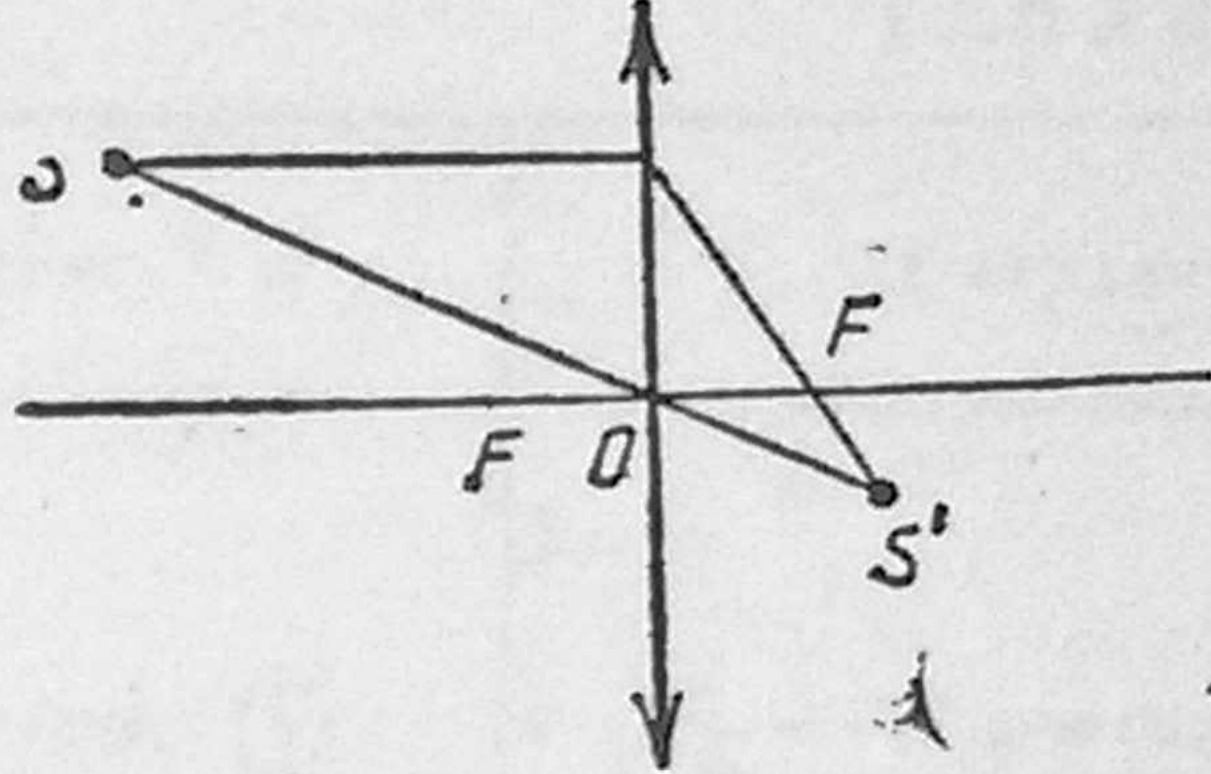
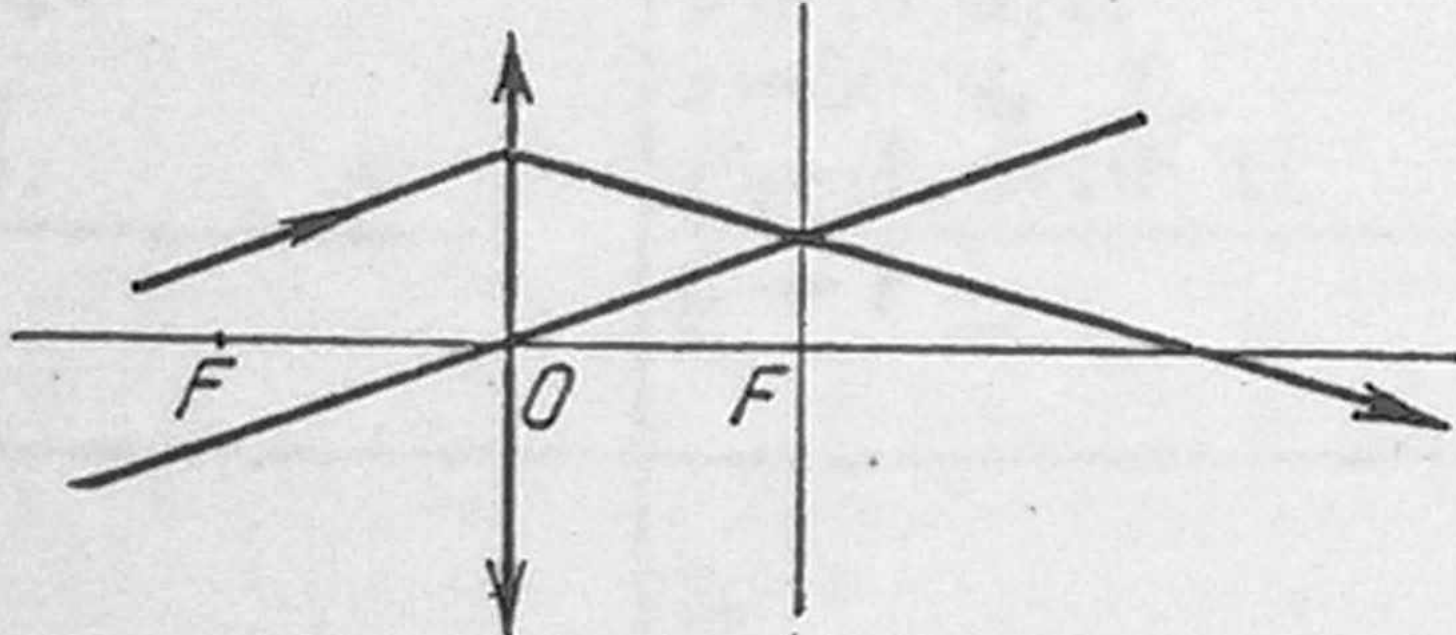
8.1. Тонкой линзы.

8.2. Линейного увеличения, даваемого линзой.

В табл. II приведены ответы на вопросы диктанта.

Диктант на формирование умений и навыков решения задач

В начале урока, на котором запланировано проведение диктанта, решаем всем классом типовую задачу средней трудности. Задачу выбираем такую, решение которой легко поддается алгоритмизации, т. е. составлению четкой последовательности действий и рассуждений. Затем повторно комментируем решение, отмечая порядок операций.

<p>1.</p> 	<p>5.</p> 
<p>2.</p> <p>$O; F; MN; FF' \text{ и } F'F; KL; F'$</p>	<p>6.</p> 
<p>3.</p> 	<p>7.</p> 
<p>4.</p> 	<p>8.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$; 2. $\Gamma = \frac{H}{h} = \frac{ f }{ d }$

После этого предлагаем учащимся диктант с двумя вариантами однотипных задач. В первых заданиях этого диктанта учащиеся должны проанализировать условие, выполнить чертеж и записать необходимые уравнения, затем выбрать способ решения уравнений в общем виде, вычислить и проанализировать полученный ответ.

Отработка навыков и умений решения задач во время диктанта выгодно отличается от обычной (когда задача решается одним учеником у доски, а остальными — в тетрадях), так как в этом случае все ученики заинтересованы в работе, ибо результаты каждого будут оценены.

Примером диктанта такого вида может служить диктант, проведенный в VIII классе по теме «Применение законов динамики».

Применение законов динамики

I вариант

Задача: Автомобиль массой 14 т, трогаясь с места, проходит первые 50 м за 10 с.

Найдите силу тяги, если коэффициент трения колес о поверхность Земли равен 0,05.

II вариант

Задача: Троллейбус массой 10 т, трогаясь с места, приобрел на пути 50 м скорость 10 м/с. Определите коэффициент трения его колес о поверхность Земли, если сила тяги двигателя равна 14 кН.

Задачи решаем в инерциальной системе отсчета, связанной с Землей; сопротивление воздуха не учитываем.

Задание 1. Запишите сокращенное условие задачи.

Задание 2.

2.1. Укажите, какие тела взаимодействуют с данным телом.

2.2. Запишите значение сил, с которыми действуют эти тела на данное.

Задание 3. Выполните чертеж, на котором изобразите данное тело, координатные оси, действующие силы, вектор ускорения.

Задание 4. Запишите в векторной форме уравнение II закона Ньютона для движения данного тела.

Задание 5.

5.1. Перепишите это уравнение в проекциях на оси координат. (Обратите внимание на то, что полученная система двух уравнений является неполной, так как неизвестных больше, чем уравнений.)

5.2. Используя данные в условии ве-

личины, напишите кинематическое уравнение для ускорения.

5.3. Запишите формулу, связывающую силу трения и модуль нормальной реакции опоры.

5.4. Перенумеруйте четыре полученных уравнения.

Задание 6.

6.1. Проанализируйте уравнения (2) и (4). Выразите из них силу трения.

6.2. Обозначьте это выражение номером (5). Подставьте выражения (3) и (5) в уравнение (1).

Задание 7.

7.1. Выполните алгебраические преобразования и определите неизвестную величину.

7.2. Проведите действия с наименованиями физических величин для данного случая.

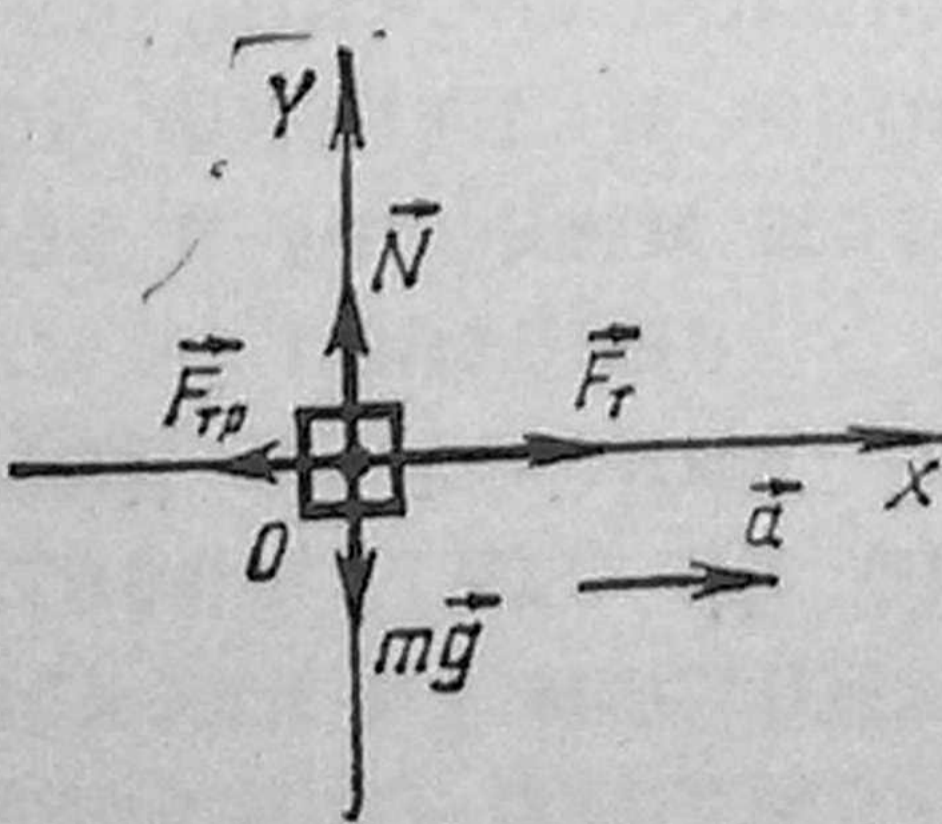
Задание 8. Выполните вычисления и запишите ответ.

В табл. III помещены ответы на вопросы диктанта.

Диктант-комментарий

Физический диктант служит удобной формой организации фронтального эксперимента. В этом случае диктант делим на две части: содержание первой — указания к выполнению опытов (длительность пауз между ними определяется уровнем экспериментальной подготовки учащихся), а второй — контрольные вопросы, на кото-

Таблица III

I вариант	II вариант	I вариант	II вариант
1. $m=1,4 \cdot 10^4$ кг, $v_0=0$, $s=50$ м, $t=10$ с, $\mu=0,05$. $F_T = ?$	1. $m=1 \cdot 10^4$ кг, $v_0=0$, $v=10$ м/с, $s=50$ м, $F_T=1,4 \cdot 10^4$ Н $\mu = ?$	5. 1. $F_T - F_{тр} = ma$, (1) $N - mg = 0$; (2) 2. $a = \frac{2s}{t^2}$; (3) 3. $F_{тр} = \mu N$ (4)	5. 1. $F_T - F_{тр} = ma$, (1) $N - mg = 0$; (2) 2. $a = \frac{v^2}{2s}$; (3) 3. $F_{тр} = \mu N$ (4)
2. 1. $\left. \begin{array}{l} \text{Земля} - \vec{mg}, \\ \text{опора} - \vec{N}, \\ \text{двигатель} - \vec{F}_T, \\ \text{поверхность} \\ \text{Земли} - \vec{F}_{тр} \end{array} \right\} 2.$	2. 1. $\left. \begin{array}{l} \text{Земля} - \vec{mg}, \\ \text{опора} - \vec{N}, \\ \text{двигатель} - \vec{F}_T, \\ \text{поверхность} \\ \text{Земли} - \vec{F}_{тр} \end{array} \right\} 2.$	6. 1. $F_{тр} = \mu mg$; (5) 2. $F_T - \mu mg = m \frac{2s}{t^2}$	6. 1. $F_{тр} = \mu mg$; (5) 2. $F_T - \mu mg = m \frac{v^2}{2s}$
3. 	3.	7. 1. $F_T = \mu mg + m \frac{2s}{t^2}$, $F_T = m \left(\mu g + \frac{2s}{t^2} \right)$; 2. $\text{кг} \left(\frac{\text{М}}{\text{с}^2} + \frac{\text{М}}{\text{с}^2} \right) =$ $= \frac{\text{кг} \cdot \text{М}}{\text{с}^2} = \text{Н}$	7. 1. $\mu mg = F_T - m \frac{v^2}{2s}$, $\mu = \frac{F_T - \frac{mv^2}{2s}}{mg}$ 2. $\text{Н} - \frac{\text{кг} \cdot \text{М}^2}{\text{с}^2 \cdot \text{М}} = 1$ $\frac{\text{М}}{\text{кг} \cdot \text{с}^2}$
4. $\vec{mg} + \vec{N} + \vec{F}_T + \vec{F}_{тр} = m\vec{a}$	4.	8. $F_T = 1,4 \cdot 10^4 \left(5 \cdot 10^{-2} \times \right.$ $\left. \times 10 + \frac{2 \cdot 50}{100} \right) =$ $= 2,1 \cdot 10^4 \text{ (Н)} = 21 \text{ (кН)},$ $F_T = 21 \text{ кН}$	8. $\mu = \frac{1,4 \cdot 10^4 - \frac{1 \cdot 10^4 \cdot 10^2}{2 \cdot 50}}{1 \cdot 10^4 \cdot 10} =$ $= 0,04$ $\mu = 0,04$

рые учащиеся дают ответ письменно. Таким образом, магнитофонная запись освобождает нас от чтения текста заданий, в результате чего появляются условия для плодотворной индивидуальной работы с учащимися. Кроме того, такая форма работы стимулирует сосредоточенную и целенаправленную учебную деятельность школьников, а также имеет, на наш взгляд, еще

одно преимущество: в классе отсутствует шум, который нередко сопровождает фронтальный эксперимент.

Наиболее удобный и практически вполне готовый материал для подготовки этих диктантов можно найти в пособии «Фронтальные экспериментальные задания по физике» (авт. В. А. Буров, С. Ф. Кабанов, В. И. Свиридов.— М.: Просвещение, 1981).

В. Г. СЕРДИНСКИЙ
(г. Казань)

Учебные экскурсии

Экскурсии на производство — важное звено в преподавании физики. Опыт показывает, что они имеют не только познавательное, но и воспитательное значение. Ведь на экскурсии учащиеся знакомятся с применением знаний на практике, с производственными процессами, действиями машин, механизмов и агрегатов, где используются физические законы и явления, узнают о научно-техническом прогрессе, видят людей, управляющих машинами, в том числе новой техникой, знакомятся с трудовой жизнью предприятия, профессиями, продукцией, необходимой для народного потребления и хозяйства нашей страны. Все это отвечает задачам, которые сформулированы в «Основных направлениях реформы общеобразовательной и профессиональной школы»: «целеустремленно осуществлять принцип единства обучения и воспитания», «коренным образом улучшить постановку... профессиональной ориентации...»¹.

Экскурсии должны органически входить в курс физики и проводиться в тесной связи с учебным материалом.

Приводим перечень возможных объектов для посещения (см. с. 29—30). Естественно, что их выбор определяется исходя из местных условий и производственного окружения каждой школы.

Отобрав объекты, рекомендуем составить план экскурсий на весь учебный год, а затем уведомить об этом администрацию школы и руководителей предприятий.

Мы детально не останавливаемся на методике подготовки экскурсий, поскольку этот вопрос подробно освещен в статьях И. М. Евсеенко «Организация экскурсионной работы в школе»² (Народное образование, 1980, № 5, с. 103—110) и «Из опыта проведения производственных экскурсий» (Физика в школе, 1984, № 2, с. 44—46). Отметим лишь, что в деле проведения экскурсий и привлечения к ним специалистов производства учителю должны оказывать помощь местные Советы, партийные, профсоюзные и комсомольские организации.

Если экскурсия проводится в шефствующую организацию, то согласование времени посещения происходит путем личной беседы с руководителем учреждения, а если предприятие не является шефом, то получить разрешение на его посещение можно, подав соответствующую заявку в городское экскурсионное бюро, которое выписывает путевки на экскурсии.

Хотим подчеркнуть: экскурсия — это своеобразный урок, проведенный не в физическом кабинете школы, а на производственном объекте. Поэтому, как и на всяком уроке, на ней ведущая, т. е. главная, роль принадлежит учителю. Экскурсовод, специалисты предприятия, рабочие не заменяют педагога; их рассказы могут только дополнять беседу, проводимую учителем. Как и любой урок, экскурсия является

¹ О реформе общеобразовательной и профессиональной школы: Сборник документов и материалов.— М.: Политиздат, 1984, с. 40.

² В этой статье рассматриваются: руководство, контроль и планирование школьных экскурсий; их виды; место экскурсий в учебно-воспитательном процессе; подготовка и проведение; работа с материалами экскурсий.