

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
МОУ лицей № 82

*Интегрированный урок в 7 классе
по физике и математике на тему
«Линейная функция и равномерное
прямолинейное движение»*

Разработали: Иванова М.А., учитель физики МАОУ лицея № 82,
Ратникова А.Г., учитель математики МАОУ лицея № 82



Челябинск

Взаимосвязь учебных предметов физики и математики

*Все, что находится во взаимной связи,
должно преподаваться в такой же связи.*

Ян Амос Коменский.

Изучение мира, его культуры, научных изобретений и открытий проходит в школе через четко структурированную, теперь уже классическую систему предметных занятий. Однако для нашего времени характерна интеграция наук, стремление получить как можно более точное представление об общей картине мира. Поэтому в теории и практике обучения наблюдается тенденция к интеграции учебных дисциплин. Это особенно важно для преподавания математики, методы которой используются во многих областях знаний и человеческой деятельности. Ведь математика - это не просто предмет, дающий ученикам комплект знаний, умений и навыков образовательного стандарта, а предмет, который подготовит их к будущей жизни, развивает их интеллектуальные и личностные ресурсы, учит умению аналитически воспринимать любой пласт информации.

Межпредметные связи углубляют содержание урока, повышают его познавательную ценность, возбуждают интерес к раскрытию связей между разными предметами. Однако при этом наблюдается значительное напряжение памяти, мыслительных и волевых процессов. Поэтому необходимо выделить следующие основные дидактические требования к интегрированным урокам:

- четко сформулировать учебно-познавательную задачу, для решения которой требуются межпредметные связи;
- обеспечить высокую активность и интерес учащихся при применении знаний;
- межпредметные связи на уроке не должны носить внешний или искусственный характер;
- урок должен вызывать положительное отношение учащихся;
- урок должен быть нацелен на обобщение определенных разделов учебного материала разных предметов.

Учителю не следует дублировать учебный материал другого предмета. Цель межпредметных связей состоит в обучении учащихся умениям самостоятельно применять знания из разных предметов при решении новых вопросов и задач. Углубление понятий межпредметного значения происходит, когда учителя смежных предметов согласовывают между собой их трактовку, уточняют формулировки, применяют специальные методические приемы систематизации, закрепления и проверки знаний и умений.

- физика ставит задачи и создает необходимые для их решения математические методы, которые в дальнейшем служат базой для развития математической теории (теория дифференциального исчисления).
- математическая теория используется для анализа физических явлений, что часто приводит к созданию новой физической теории, которая в свою очередь приводит к развитию физической картины мира и к возникновению новых физических проблем. (теория Максвелла о теории электромагнитного поля привела к электродинамической картине мира, а та в свою очередь к созданию СТО).
- физическая теория в своем развитии опирается на математический аппарат, который развивается и совершенствуется по мере его использования в физике. (использование производной в решении физических задач).

Что нужно из курса математики физике	Что физика дает математике
Запись больших и малых чисел.	Примеры физических величин.
Вектор и операции над векторами.	Примеры векторных величин (скорость, перемещение, ускорение, сила, импульс, напряжённость электрического поля, индукция магнитного поля), принцип суперпозиции, скалярное и векторное произведение векторов
Система координат.	Плоская и пространственная декартовы системы координат для графического представления физических процессов.
Радианная мера угла, соотношение между радианом и градусом.	Решение задач, помогающих формированию математического языка.
Решение системы уравнений.	Решение задач, приводящих к системе уравнений, интерпретация решений в применении к конкретным условиям физической задачи.
Понятие о производной.	Понятие о производной. Решение задач, физический смысл производной.
Понятие об определённом интеграле.	Решение задач.
<i>Применение знаний из курса геометрии.</i>	
Признаки равенства и подобия треугольников, теоремы Пифагора, косинусов, синусов, формулы площадей, объёмов	Решение задач.
<i>Исследование функциональных зависимостей</i>	
Линейная функция и её график. Обратная пропорциональность и её график. Квадратичная функция и её график. Понятие о тригонометрических функциях. Степенная и показательная функции.	Уравнения физических величин, их графическое представление и сравнение, описание физического процесса по его графику. Решение задач.
Логарифмы и их свойства.	

Таким образом, необходимо:

- Правильное использование математической символики и терминологии.
- Согласованное формирование основных физико-математических понятий (функция и функциональная зависимость между физическими величинами; вектор и векторная величина; производная и интеграл в математике и физике и т.д.).
- Широкое применение в школьном курсе физики всех изучаемых математических методов.

**Интегрированный урок по физике и математике на тему
«Линейная функция и равномерное прямолинейное движение»
(урок закрепления знаний и их систематизации)**

Цели урока:

Образовательные:

1. Показать применение математических методов для описания физических процессов.
2. Систематизировать и обобщить знания учащихся о линейной функции для описания равномерного прямолинейного движения.
3. Продолжить знакомство с теоретическим и экспериментальными методами изучения физики.

Воспитательные:

1. Показать значение познания мира через мышление.
2. Формировать моральные, волевые и эстетические качества личности.

Развивающие:

1. Развивать интерес к физике и математике как основам.
2. Развивать представление о применении физических и математических знаний в технике.

Структура урока:

1. Организационный момент.
2. Систематизация и обобщение материала.
 - *Устный опрос*
 - *Работа у доски*
 - *Работа в тетради (фронтально)*
3. Проверка изученного материала.
 - *Тест*
 - *Проверка теста*
4. Экспериментальное задание.
 - *Формулировка гипотезы*
 - *Выбор оборудования*
 - *Проведение измерений*
 - *Формулировка выводов*
5. Подведение итогов урока

Формы работы на уроке: фронтальная, индивидуальная.

Методы работы: репродуктивный и частично-поисковый.

Особенности организации урока: урок сдвоенный

Оснащённость урока: компьютер, проектор, экран, доска, радиоуправляемая игрушка-машина, секундомеры, рулетка, миллиметровая бумага.

Ход урока (2 урока по 45 мин.)

(слайды см. Приложение 1)

слайд 1 (название урока) **1мин**

слайд 2 (необходимость интеграции физики и математики) **4мин**

слайд 3-4 (устный опрос содержит аналогичные вопросы по физике и математике) **10мин**

слайды 5-7 (на последующих слайдах сформулирован только вопрос из математики, а вопрос из физики дети должны сформулировать самостоятельно, и наоборот, сформулирован вопрос из физики, а вопрос из математики дети должны сформулировать самостоятельно) **15мин**

слайд 8 (работа в тетрадях с последующей проверкой у доски двух способов решения - аналитического и графического. Возможна ли подобная формулировка для физической задачи?) **15мин**

слайд 9-17 (тест из раздаточного материала к уроку на 15 мин и его последующая проверка с объявлением результатов) *(см. Приложение 2)*

20мин

слайд 18-22 (устное задание) **5мин**

слайды 23-25 (экспериментальное задание, построение графика движения на миллиметровой бумаге по результатам эксперимента) **10мин**

слайд 26 (домашнее задание) **5мин**

слайд 27 (итоги урока) **5мин**

В результате:

- знания приобретают качество системности,
- умения становятся обобщенными, способствуют комплексному применению знаний, их синтезу, переносу идей и методов из одной науки в другую,
- усиливается мировоззренческая направленность познавательных интересов учащихся,
- более эффективно формируются убеждения учащихся,
- оптимизируется и интенсифицируется учебная и педагогическая деятельность.

При подготовке интегрированного урока учителями физики и математики было достигнуто абсолютное единство в формулировках и используемых понятиях. Для этого была проведена соответствующая предварительная работа.

Приложение 1

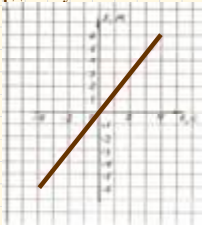
<p>Слайд 1</p> <p style="text-align: center;">Линейная функция и равномерное прямолинейное движение</p> <p style="text-align: center;">Интегрированный урок в 7 классе Учитель математики Ратникова А.Г., учитель физики Иванова М.А.</p>	<p>Слайд 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Математика – это язык, на котором говорят все точные науки.</i> Н.И.Лобачевский • <i>Слеп физик без математики.</i> М.В.Ломоносов 				
<p>Слайд 3</p> <p style="text-align: center;">Устный опрос</p> <p>Является ли заданное движение равномерным прямолинейным? Является ли линейной функция, заданная уравнением?</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>ф и з и к а</p> <p>$x = -7 + 4t$</p> <p>$x = t(6 - t)$</p> <p>$x = \frac{3}{t}$</p> <p>$x = \frac{t}{3}$</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>м а т е м а т и к а</p> <p>$y = 4x - 7$</p> <p>$y = x(6 - x)$</p> <p>$y = \frac{3}{x}$</p> <p>$y = \frac{x}{3}$</p> </td> </tr> </table>	<p>ф и з и к а</p> <p>$x = -7 + 4t$</p> <p>$x = t(6 - t)$</p> <p>$x = \frac{3}{t}$</p> <p>$x = \frac{t}{3}$</p>	<p>м а т е м а т и к а</p> <p>$y = 4x - 7$</p> <p>$y = x(6 - x)$</p> <p>$y = \frac{3}{x}$</p> <p>$y = \frac{x}{3}$</p>	<p>Слайд 4</p> <p style="text-align: center;">Устный опрос</p> <p>• Уравнение движения имеет вид $x = 2 - t$. Линейная функция $y = kx + t$ задана уравнением $y = -x + 2$.</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>ф и з и к а</p> <ul style="list-style-type: none"> • Назовите скорость тела v и начальную координату x_0. • В каком направлении движется тело? Как меняется его координата? </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>м а т е м а т и к а</p> <ul style="list-style-type: none"> • Назовите значения k и t. • Возрастает или убывает данная функция? </td> </tr> </table>	<p>ф и з и к а</p> <ul style="list-style-type: none"> • Назовите скорость тела v и начальную координату x_0. • В каком направлении движется тело? Как меняется его координата? 	<p>м а т е м а т и к а</p> <ul style="list-style-type: none"> • Назовите значения k и t. • Возрастает или убывает данная функция?
<p>ф и з и к а</p> <p>$x = -7 + 4t$</p> <p>$x = t(6 - t)$</p> <p>$x = \frac{3}{t}$</p> <p>$x = \frac{t}{3}$</p>	<p>м а т е м а т и к а</p> <p>$y = 4x - 7$</p> <p>$y = x(6 - x)$</p> <p>$y = \frac{3}{x}$</p> <p>$y = \frac{x}{3}$</p>				
<p>ф и з и к а</p> <ul style="list-style-type: none"> • Назовите скорость тела v и начальную координату x_0. • В каком направлении движется тело? Как меняется его координата? 	<p>м а т е м а т и к а</p> <ul style="list-style-type: none"> • Назовите значения k и t. • Возрастает или убывает данная функция? 				

Слайд 5

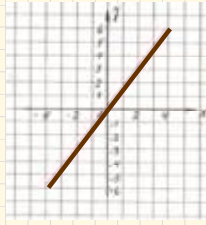
Устный опрос

- На рисунке изображён график движения. На рисунке изображён график линейной функции.
- Где находится тело через 2с наблюдения? Найдите значение функции, если значение аргумента 2.
- Когда тело имело координату -6м? При каком значении аргумента значение функции -6?

Физика



?



- При каком x значение функции положительно?

Математика

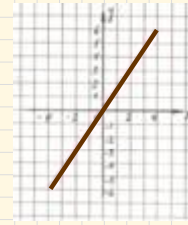
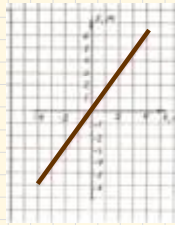
Слайд 6

Устный опрос

Назовите наибольшее и наименьшее удаление тела от начала отсчёта на промежутке времени $[2;4]$ с.

?

Физика



Математика

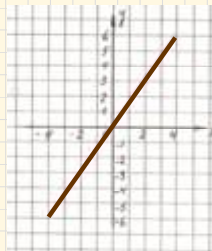
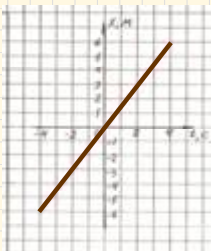
Слайд 7

Устный опрос

Назовите значения k и m .

?

Физика



Математика

Слайд 8

Работа в тетрадях

№ 1

Назовите точку графика функции $y=7x-6$ с одинаковыми координатами.

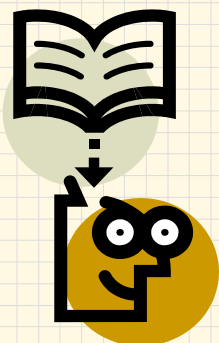
Физика

?

Математика

Слайд 9

Тест



Слайд 10

Проверим тест

Слайд 11

Проверим тест

- | | |
|-------------|-------------|
| • Вариант 1 | • Вариант 2 |
| • 1 б | • 1 г |
| • 2 б | • 2 а |
| • 3 г | • 3 а |
| • 4 а | • 4 г |
| • 5 в | • 5 г |

Слайд 12

№1

Подставим координату и время в заданное уравнение движения и проверим равенство:

Вариант 1

- $-1м = 3 + 1,5м/с \cdot 3с$ - не верно
- $0 = 3м + 1,5м/с \cdot (-2с)$ - верно
- $0 = 3м + 1,5м/с \cdot 2с$ - не верно

Вариант 2

- $1м = 3м - 2м/с \cdot (-1)с$ - не верно
- $-2м = 3м - 2м/с \cdot 0$ - не верно
- $2м = 3м - 2м/с \cdot 0$ - не верно

Слайд 13

№2

Выразим координату через время:

Вариант 1

$$2x = 4 + 6t$$

$$x = 2 + 3t$$

Вариант 2

$$3x = 12 + 6t$$

$$x = 4 + 2t$$

Слайд 14

№3

Подставим в уравнение движения значение t

Вариант 1

- $t = 4с$

$$x = -1м + 2 м/с \cdot 4с = 7м$$

Вариант 2

- $t = 3с$

$$x = -1м + 3м/с \cdot 3с = 8м$$

Слайд 15

№4

Вычислим скорость

Вариант 1

$$v = \frac{x_2 - x_1}{t} = \frac{-10м - 0}{5с} = -2 \frac{м}{с}$$

$$x = -2t$$

Вариант 2

$$v = \frac{x_2 - x_1}{t} = \frac{15м - 0}{3с} = 5 \frac{м}{с}$$

$$x = 5t$$

Слайд 16

№5

Вычислим скорость

Вариант 1

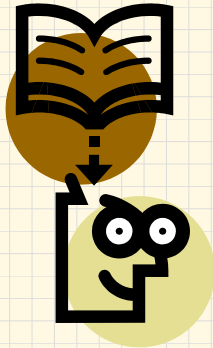
$$v = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{4м - 0}{4с - 0} = 1 \frac{м}{с}$$

Вариант 2

$$v = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{0 - 2м}{4с - 0} = -0,5 \frac{м}{с}$$

Слайд 17

Результаты теста



Слайд 18

Устно

Не выполняя построения, установите взаимное положение графиков линейных функций:

$$y=x+3$$

$$y=2x-1$$

физика



математика

Возможна ли встреча тел, законы движения которых заданы уравнениями:

$$x=3+t$$

$$x=-1+2t$$

Слайд 19

Работа в тетрадях № 2

- Расстояние между пунктами A и B равно 100 м. Из пункта A в пункт B выехал велосипедист. Первые t секунд он двигался со скоростью 36 км/ч. Выразите зависимость оставшегося пути S от времени t .

Слайд 20

Переведем скорость в СИ:

$$36 \frac{\text{км}}{\text{ч}} = \frac{36 \cdot 1000 \text{ м}}{3600 \text{ с}} = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Составим уравнение движения:

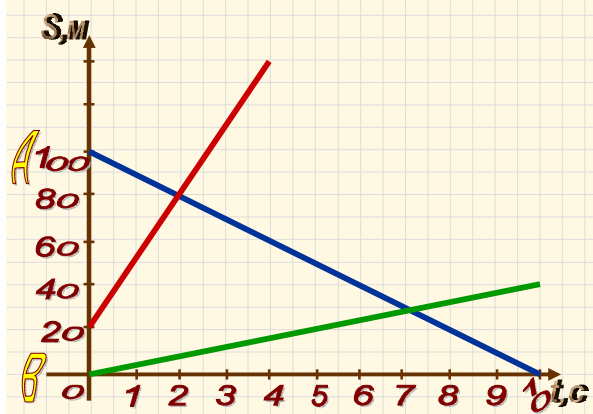
$$S = 100 - 10t$$

Слайд 21

График движения

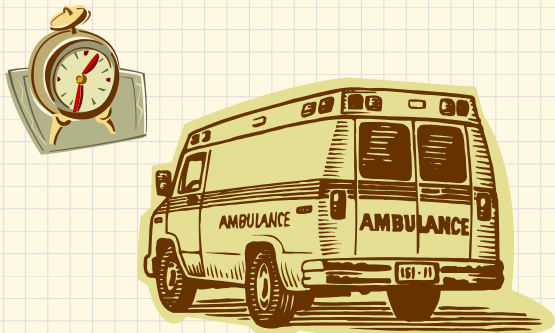


Слайд 22



Слайд 23

Является ли движение машинки равномерным прямолинейным?



Слайд 24

Гипотеза

Если построенный по результатам измерений график движения будет представлять *прямую*, то движение машинки -

равномерное прямолинейное.

Слайд 25

Оборудование:

- машинка радиоуправляемая;
- секундомер;
- рулетка;
- миллиметровая бумага.

Слайд 26

Домашнее задание

- Задачник по алгебре А.Г.Мордковича №№ 948, 949, 952
- Придумать физические задачи по тексту указанных заданий

Слайд 27

Итоги урока

*Математику уже затем учить надо,
что она ум в порядок приводит.*

М.В.Ломоносов

Приложение 2

Вариант 1

1. Тело А имело координату $x=-1$ м через 3с от начала движения. Тело В находилось в начале отсчёта за 2с до начала наблюдения. Тело С находилось в начале отсчёта через 2с от начала наблюдения. Какое из тел движется по закону $x=3+1,5t$.

А. тело А Б. тело В В. тело С Г. тело А и С

2. Преобразовав уравнение $6t-2x+4=0$ к виду $x = x_0 + vt$, найдите скорость движения тела.

А. $\frac{2}{3} \frac{M}{c}$ Б. $3 \frac{M}{c}$ В. $-\frac{2}{3} \frac{M}{c}$ Г. $-3 \frac{M}{c}$

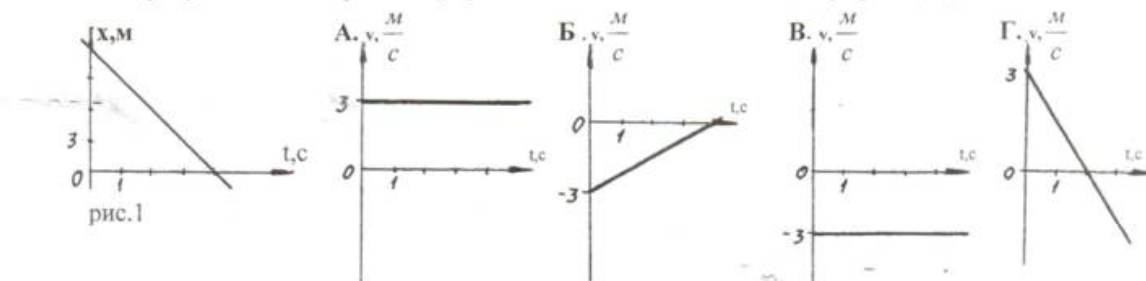
3. Найдите наибольшую координату тела, движущегося по закону $x=-1+2t$ на промежутке времени $[2,4]$ с.

А. 0 Б. -2м В. 5м Г. 7м

4. Тело начало движение из начала отсчёта и через 5с наблюдения оказалось в точке с координатой -10м. Каким уравнением задаётся это движение?

А. $x=-2t$ Б. $x=50t$ В. $x=0,5t$ Г. $x=-0,5t$

5. На рисунке 1 изображён график движения тела. Найдите график скорости этого тела.



Вариант 2

1. Тело А имело координату $x=1$ м через 3с от начала движения. Тело В находилось в точке с координатой $x=-2$ м в начале наблюдения. Тело С находилось в начале наблюдения в точке с координатой $x=2$ м. Какое из тел движется по закону $x=3-2t$.

А. тело А Б. тело В В. тело С Г. ни одно из тел

2. Преобразовав уравнение $6t-3x+12=0$ к виду $x = x_0 + vt$, найдите скорость движения тела.

А. $2 \frac{M}{c}$ Б. $\frac{1}{2} \frac{M}{c}$ В. $4 \frac{M}{c}$ Г. $\frac{1}{4} \frac{M}{c}$

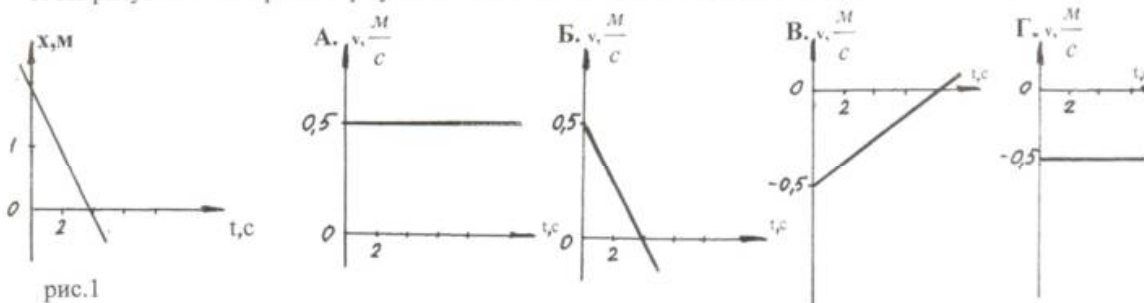
3. Найдите наименьшую координату тела, движущегося по закону $x=-1+3t$ на промежутке времени $[1,3]$ с.

А. 2м Б. -2м В. 8м Г. 1м

4. Тело начало движение из начала отсчёта и через 3с наблюдения оказалось в точке с координатой 15м. Каким уравнением задаётся это движение?

А. $x=-5t$ Б. $x=3t$ В. $x=15t$ Г. $x=5t$

5. На рисунке 1 изображён график движения тела. Найдите график скорости этого тела.



Литература:

1. Генденштейн Л.Э., Ершова А.П., Ершова А.С. Наглядный справочник по математике с примерами. Для абитуриентов, школьников, учителей. – М.: Илекса, 2005
2. А.Г.Мордкович. Алгебра. 7 класс. В 2 ч. Ч.1. Учебник для общеобразовательных учреждений. М.: Мнемозина, 2007г
3. А.Г.Мордкович. Алгебра. 8 класс. В 2 ч. Ч.1. Учебник для общеобразовательных учреждений. М.: Мнемозина, 2008г
4. А.Г.Мордкович. Алгебра. 9 класс. В 2 ч. Ч.1. Учебник для общеобразовательных учреждений. М.: Мнемозина, 2008г
5. Перышкин А.В., Родина Н.А. Физика. Учеб. для 7 кл. сред. шк. - М.: Просвещение, 2006
6. Перышкин А.В., Родина Н.А. Физика. Учеб. для 8 кл. сред. шк. - М.: Просвещение, 2006
7. Перышкин А.В., Родина Н.А. Физика. Учеб. для 9 кл. сред. шк. - М.: Просвещение, 2007
8. Иванов А. И., О взаимосвязи школьных курсов физики и математики при изучении величин, - "Физика в школе", 1997, №7
9. Кожекина Т. В., Никифоров Г. Г. Пути реализации связи с математикой в преподавании физики, - "Физика в школе", 1982, №3
10. Кожекина Т. В. Понятие функции в школьном курсе физики, - "Физика в школе", 1981, №1
11. Пинский А. А. К формированию понятия "функция" в школе, - "Физика в школе", 1977, №2
12. Коробов В. А. Опыт применения математики в преподавании физики, - "Физика в школе", 1991, №4
13. Пинский А. А., Самойлова Т. С., Фирсов В. В. Формирование у учащихся общих физико-математических понятий, - "Физика в школе", 1986, №2
14. Тамашев Б.И., Некоторые вопросы связи между школьными курсами физики и математики, - «Физика в школе», 1982, №2
15. Лабораторные работы по физике / Под ред. Л.Л. Гольдина. – М.: Наука, 1983.
16. Лабораторный практикум по общей физике. Т.3 / Под ред. Ю.М. Ципенюка. – М.: Изд-во МФТИ, 1998.
17. Лабораторный практикум по общей физике. Т.1 / Под ред. А.Д. Гладуна. – М.: Изд-во МФТИ, 2004.
18. Савельев И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике: Учеб. пособие. — М.: Наука, 1982
19. Бедарев Н.В. Опорные конспекты по физике. 7 класс.- Барнаул, 1993
20. Володарский В.Е. Развитие мышления учащихся в работе с физическими задачами.- Барнаул-Новокузнецк, 1996

21. Кабардин О.Ф., Орлов В.А., Шефер Н.И. Лабораторные работы по физике для профессионально-технических училищ: Учеб. пособие.- М.: Высшая школа, 1976
22. Каменецкий С.Е., Солодухин Н.А. Модели и аналогии в курсе физики средней школы: Пособие для учителей.- М.: Просвещение, 1982
23. Кухлинг Х. Справочник по физике: Пер. с нем.- М.: Мир, 1982
24. Линник М.И. Организация работы с учебником физики (на примере изучения темы "Механические колебания" в X классе.- М., 1984
25. Методика преподавания физики в 7-8 классах средней школы / Под ред. А.В.Усовой.- М.: Просвещение, 1990
26. Методика преподавания физики в 8-10 классах средней школы: Ч.1 / Под ред. В.П. Орехова и А.В. Усовой.- М.: Просвещение, 1980
27. Синенко В.Я. Методика и техника школьного физического эксперимента: Учебное пособие.- Новосибирск, 1990
28. Усова А.В. Психолого-дидактические основы формирования у учащихся научных понятий: Учебное пособие к спецкурсу. - Челябинск: ЧГПИ, 1986