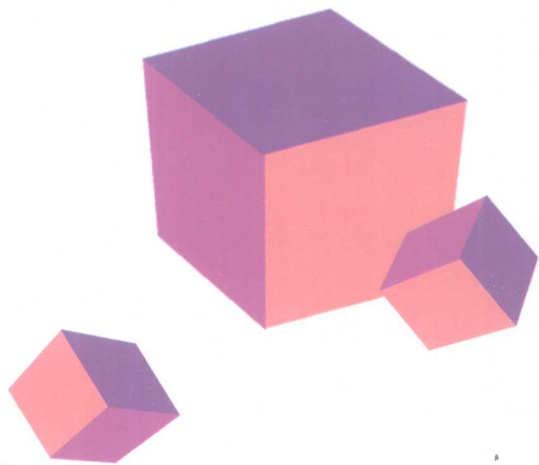


丁保荣 主编



# 初中数学 (九年级上)

# 培优题库

SHUXUE

CHUZHONG



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

# 初中数学 培优题库

九年级上

主 编 丁保荣  
副主编 楼春旭 刘智建  
编 委 方利生 罗大明 刘旭萍  
          陈晓岚 王菊清 金旭颖  
          朱晓燕 陈志强 沈文革  
          张敬君 季惠民 朱晓勤  
          戚茂功 何星天 骆雄军



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS  
浙江大学出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

初中数学培优题库. 九年级. 上/丁保荣主编. —杭州: 浙江大学出版社, 2009. 5

ISBN 978-7-308-06719-5

I. 初… II. 丁… III. 数学课—初中—习题  
IV. G634.605

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 058785 号

## 初中数学 培优题库(九年级上)

丁保荣 主编

---

责任编辑 王同裕

封面设计 刘依群

出版发行 浙江大学出版社

(杭州天目山路 148 号 邮政编码 310028)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 杭州大漠照排印刷有限公司

印 刷 富阳市育才印刷有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 12

字 数 283 千

版 印 次 2009 年 5 月第 1 版 2009 年 6 月第 2 次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-06719-5

定 价 20.00 元

---

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部邮购电话 (0571) 88925591

## 前 言

中考是每一位中学生求学路上的第一道重要关卡,如果能很好地闯过这一关,可以为后面的求学之路搭建很好的起始平台。新课程标准全面实施之后,新中考试题出现了很大变化。“能力综合”型、“开放探索”型试题在试卷中所占分值越来越大。考查综合能力的“选拔型”试题,由知识立意转向能力立意,在知识交汇点上命题,强调应用,创新意识的培养,用常规的课堂教学思维去解答已明显力不从心。研究一下“数奥”试题,我们发现这类题旨在考查学生对知识的理解深度和思维的综合创新能力,这点恰是新课标素质教育中知识教学的核心内容,也是中考试题改革的精神实质。

对比中考和竞赛大纲,观察近年来的数奥试题和中考难题,不难看出,许多中考压轴题都能在“数奥”试题中看到“影子”,甚至某些题就是上一届“数奥”题的翻版。因此我们学习和研究“数奥”试题不光是为了夺取“金牌”,更重要的是可以让我们站在更高的角度俯视课堂学习和中考,在学习和中考中脱颖而出。

基于以上原因,我们编写了这套“初中数学·培优题库”丛书,将数奥与中考有机结合,借“他山之石”攻“此山之玉”,希望能为同学们找到一条通向成功的有效捷径。

本书分“数与代数”、“空间与图形”、“统计与概率”(九年级下册“投影与视图”)和课题学习四章。为增加趣味性,前三章每章分“A类”、“B类”、“C类”中考与数奥试题。

A类为综合运用性趣题,由学科综合出发走向跨学科、泛学科综合。近年来中考中对考生综合运用要求越来越高。

B类为实践运用性趣题,数学来源于社会生活实践,是空间关系的浓缩,是数量关系的组合,是数与形编织的图画。这课改后中考卷对实践应用在逐年强化。

C类为活动探索性趣题,动手做,动脑探,手脑并用,亲自体验问题解决的过程。体现了教育部关于中考命题改革的精神。

“兴趣是最好的老师”,愿你通过本丛书趣题的学习,助你在中考和竞赛中更创佳绩。

丁保荣

# 目 录

## *C o n t e n t s*

<b>第一章 数与代数</b> .....	( 1 )
A类 .....	( 1 )
B类 .....	( 14 )
C类 .....	( 27 )
<b>第二章 空间与图形</b> .....	( 45 )
A类 .....	( 45 )
B类 .....	( 58 )
C类 .....	( 71 )
<b>第三章 统计与概率</b> .....	( 85 )
A类 .....	( 85 )
B类 .....	( 96 )
C类 .....	( 109 )
<b>第四章 课题学习</b> .....	( 120 )
<b>参考答案</b> .....	( 131 )



## 第一章 数与代数

### 【A 类】

#### 精选趣例

**例 1** (中考题)图 1-1-1 是一个滑轮的起重装置,已知滑轮的半径为 10cm,一条半径  $OA$  绕圆心  $O$  按逆时针方向旋转,当重物上升  $5\pi$ cm 时,则半径  $OA$  转过的面积是 (假设绳索与滑轮之间没有滑动) ( )

A.  $15\pi\text{cm}^2$

B.  $20\pi\text{cm}^2$

C.  $25\pi\text{cm}^2$

D.  $30\pi\text{cm}^2$

**分析** 此题把力学中的滑轮与数学中的扇形渗透在一起,侧重考查学生有效信息的选择提取和信息的应用能力.

**解** C 易知,重物上升  $5\pi$ cm 时,绳索移动的距离为  $5\pi$ cm,这正是  $OA$  转过扇形的弧长,所以  $S = \frac{1}{2}lR = \frac{1}{2} \times 5\pi \times 10 = 25\pi(\text{cm}^2)$ .

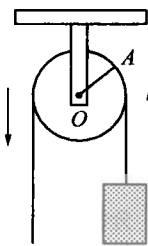


图 1-1-1

**例 2** (中考题)某闭合电路中,电源的电压为定值,电流  $I(\text{A})$  与电阻  $R(\Omega)$  成反比例,如图 1-1-2 表示的是该电路中电流  $I$  与电阻  $R$  之间关系的图象,则电阻  $R$  表示电流  $I$  的函数解析式为 ( )

A.  $I = \frac{2}{R}$

B.  $I = \frac{3}{R}$

C.  $I = \frac{6}{R}$

D.  $I = \frac{R}{6}$

**分析** 本题把函数图象知识与电学知识巧妙的结合起来,为题目提供了新颖别致的学科背景,能较好地考查学生的综合能力.

**解** C 当电源的电压一定时,电流  $I$  与电阻  $R$  成反比.

由图 1-1-2,知图象过  $(3,2)$  点,所以  $I = \frac{6}{R}$ .

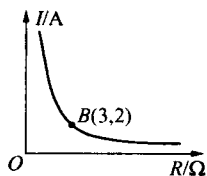


图 1-1-2

**例 3** (中考题)小明在一次登山活动中捡到一块矿石,回家后,他使用一把刻度尺,一个圆柱形的玻璃杯和足量的水,就测量出这块矿石的体积.如果他量出玻璃杯的内直径  $d$ ,把矿石完全浸没在水中,测出杯中水面上升了高度  $h$ ,则小明的这块矿石体积是 ( )

A.  $\frac{\pi}{4}d^2h$

B.  $\frac{\pi}{2}d^2h$

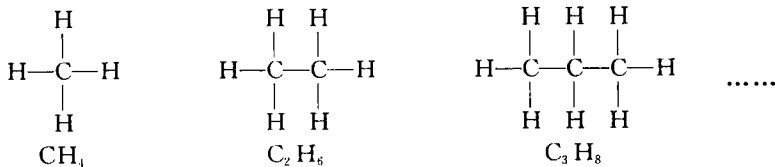
C.  $\pi d^2h$

D.  $4\pi d^2h$

**分析与解** A 此题渗透了物理学中用排水法测不规则物体体积的方法,即石块的体积等于上升部分的水的体积,从而将不规则物体的体积转化为圆柱的体积,容易得出问题的答案.

**例 4** (中考题)下列是三种化合物的结构式及分子式,请按其规律,写出后一种化合物的分子式\_\_\_\_\_.





**分析与解** 本题把数学学科的归纳、猜想与化学中的化合物的结构式有机地结合起来,构思巧妙,很好地体现了数学作为基础学科的作用.观察前三种化合物的结构式,可知后一种化合物的



显然,这种化合物的分子式为  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ .

**例 5** (中考题)在压力不变的情况下,某物体承受的压强  $p$ (Pa)是它的受力面积  $S$ ( $\text{m}^2$ )的反比例函数,其图象如图 1-1-3 所示.

- (1) 求  $p$  与  $S$  之间的函数关系式;
- (2) 求当  $S=0.5\text{m}^2$  时物体承受的压强  $p$ .

**分析与解** (1) 设  $p = \frac{k}{S}$ , 因为点  $(0.1, 1000)$  在图象上, 所以

$$1000 = \frac{k}{0.1}, \quad k = 100,$$

所以  $p$  与  $S$  之间的函数关系式为

$$p = \frac{100}{S}.$$

- (2) 当  $S=0.5\text{m}^2$  时,  $p = \frac{100}{0.5} = 200$ (Pa).

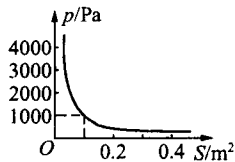


图 1-1-3

**例 6** (中考题)某同学身高 1.60m,由路灯下向前步行了 4m,发现自己的身影长有 2m.问此路灯有多高?

**分析** 本题考查:平行线分线段成比例定理及光的“直线传播”的性质.

**解** 由于光是沿直线传播的,可以画出如图 1-1-4 所示的示意图:  $AB$  表示同学的身高,  $CD$  表路灯的高度.

因为  $AB \parallel CD$ , 所以  $\frac{PB}{PD} = \frac{AB}{CD}$

$$\text{所以 } CD = \frac{AB \cdot PD}{PB} = \frac{1.60 \times (2+4)}{2} = 4.8(\text{m})$$

答: 路灯有 4.8m 高.

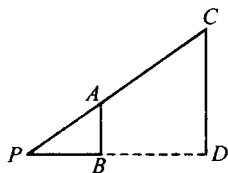


图 1-1-4

**探究** 本题借助物理上的光学知识,构造出数学模型,然后再利用平行线分线段成比例定理求解.

**例 7** (竞赛题)如图 1-1-5,用一根长 3m 的绳子拉住一根 4m 高的竖直电线杆,绳的一端系在电线杆的  $A$  点,另一端系在地面的木桩  $B$  上,电线杆上端  $C$  拉有水平的电线.问  $A$  点多高时,绳子对电线杆的拉力最小?

**分析与解** 设电线对杆的拉力为  $T$ ,绳对杆的拉力为  $F$ ,  $AD = h$ .由题意知,此电杆可看做绕  $D$  点转动的杠杆,过  $D$  点作  $AB$  的垂线,垂足为  $E$ .  $DE$  为  $F$  的力臂.





根据杠杆原理,得  $F \cdot DE = T \cdot CD$ ,

由  $AB = 3, AD = h$  得  $BD = \sqrt{9-h^2}$ ,

又  $DE = \frac{BD \cdot AD}{AB} = \frac{\sqrt{9-h^2}}{3} \cdot h$ . 所以

$$F \cdot \frac{\sqrt{9-h^2}}{3} \cdot h = 4T.$$

两边平方,得  $F^2 h^4 - 9F^2 h^2 + 144T^2 = 0$ .

① 可看做关于  $h^2$  的二次方程.

因为  $h^2$  为实数,

所以  $\Delta \geq 0$ ,

即  $\Delta = (-9F^2)^2 - 4F^2 \cdot 144T^2 \geq 0$ .

所以  $F \geq \frac{8}{3}T$ , 即  $F_{\text{最小}} = \frac{8}{3}T$ .

将  $F = \frac{8}{3}T$  代入 ① 得:  $h = \frac{3\sqrt{2}}{2} \approx 2.121(\text{m})$ .

故当 A 点高度为 2.121m 时,绳子对电线杆的拉力最小.

**探究** 本题涉及杠杆原理,是用二次方程的判别式来求解物理极值问题的一个典型例子,许多物理问题的极值情况都可用此种方法来加以解决.

**例 8** (中考题)某气球内充满了一定质量的气体,当温度不变时,气球内气体的压强  $p(\text{kPa})$  是气球体积  $V(\text{m}^3)$  的反比例函数,其图象如图 1-1-6 所示( $\text{kPa}$  是一种压强单位).

(1) 写出这个函数解析式;

(2) 当气球内的体积为  $0.8\text{m}^3$  时,气球内的压强是多少千帕?

(3) 当气球内的压强大于  $144\text{kPa}$  时,气球将爆炸,为了安全起见,气球的体积应不小于多少立方米?

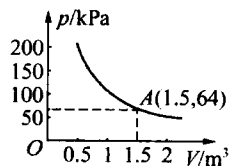


图 1-1-6

**分析与解** (1) 设所求解析式为  $p = \frac{k}{V}$ , 将  $A(1.5, 64)$  代入, 得

$$k = 96, \text{ 所以 } p = \frac{96}{V}.$$

(2) 当  $V = 0.8\text{m}^3$  时,  $p = \frac{96}{0.8} = 120(\text{kPa})$ .

(3) **解法 1** 由  $p = 144\text{kPa}$ , 得  $V = \frac{96}{144} = \frac{2}{3}(\text{m}^3)$ .

当气球内的压强大于  $144\text{kPa}$  时,气球将爆炸,所以  $p \leq 144\text{kPa}$ , 又由图象可看出,  $p$  随  $V$  的增大而减小, 因此  $V \geq \frac{2}{3}\text{m}^3$ .

**解法 2** 当气球内的压强大于  $144\text{kPa}$  时,气球将爆炸,所以  $p \leq 144$ , 即  $\frac{96}{V} \leq 144$ .

$$\text{所以 } V \geq \frac{96}{144} = \frac{2}{3}(\text{m}^3).$$

**例 9** (中考题)制作一种产品,需先将材料加热达到  $60^\circ\text{C}$  后,再进行操作. 该材料温度为  $y(^\circ\text{C})$ , 从加热开始计算的时间为  $x(\text{分钟})$ . 据了解,该材料加热时,温度  $y$  与时间  $x$  成一次函数关系; 停止加热进行操作时,温度  $y$  与时间  $x$  成反比例函数关系(如图 1-1-7). 已知该材料在操







作加工前的温度为  $15^{\circ}\text{C}$ , 加热 5 分钟后温度达到  $60^{\circ}\text{C}$ .

(1) 分别求出将材料加热和停止加热进行操作时,  $y$  与  $x$  的函数关系式;

(2) 根据工艺要求, 当材料的温度低于  $15^{\circ}\text{C}$  时, 须停止操作, 那么从开始加热到停止操作, 共经历了多少时间?

**分析与解** (1) 设材料加热时的函数关系式为  $y = k_1x + b$ , 材料停止加热进行操作时的函数关系式为  $y = \frac{k_2}{x}$ . 由图象知,

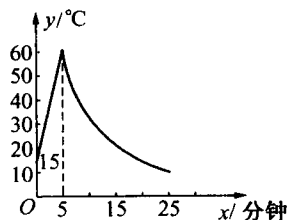


图 1-1-7

当  $x=0$  时,  $y=15$ ;

当  $x=5$  时,  $y=60$ ,

$$\text{则 } \begin{cases} b=15, \\ 5k_1+b=60, \end{cases} \text{ 解得 } \begin{cases} k_1=9, \\ b=15. \end{cases}$$

$$60 = \frac{k_2}{5}, \text{ 解得 } k_2 = 300.$$

因此, 材料加热时的函数关系式为  $y = 9x + 15$ , 材料停止加热进行操作时的函数关系式为  $y = \frac{300}{x}$ .

(2) 当  $y=15$  时,  $\frac{300}{x} = 15$ , 解得  $x=20$ , 所以共经历了 20 分钟.

**例 10** (中考题) 如图 1-1-8 所示, 一艘轮船以每小时 20 海里的速度由西向东航行, 途中接到台风警报. 台风中心正以每小时 40 海里的速度由南向北移动, 距台风中心  $20\sqrt{10}$  海里的圆形区域(包括边界)都属台风区, 当轮船到 A 处时, 测得台风中心移到位于点 A 的正南方向 B 处, 且  $AB=100$  海里.

(1) 若这一艘轮船自 A 处按原速度继续航行, 在途中会不会遇到台风? 若会, 试求轮船最初遇到台风的时间; 若不会, 请说明理由.

(2) 现轮船自 A 处立即提高船速, 向位于北偏东  $60^{\circ}$  方向, 相距 60 海里的 D 港驶去, 为使台风到来之前到达 D 港, 船速至少应提高多少? (提高的船速取整数,  $\sqrt{13} \approx 3.6$ )

**分析与解** 由于船和台风都在运动, 因此假设会遇到台风, 并设时间为  $t$  小时, 然后根据已知条件列方程, 判断其是否有解. 如果有解, 说明会遇到台风. 而求出的另一解则表示轮船离开台风的时间.

(1) 设途中会遇到台风, 且最初遇到台风的时间为  $t$  小时, 此时, 轮船位于 C 处, 台风中心移到 E 处, 连接 CE.

$$\text{所以 } AC = 20t, AE = AB - BE = 100 - 40t, EC = 20\sqrt{10}.$$

$$\text{在 Rt}\triangle AEC \text{ 中, } AC^2 + AE^2 = EC^2,$$

$$\text{所以 } (20t)^2 + (100 - 40t)^2 = (20\sqrt{10})^2,$$

$$t^2 - 4t + 3 = 0.$$

$$\text{因为 } \Delta = (-4)^2 - 4 \times 1 \times 3 = 4 > 0.$$

所以途中会遇到台风.

由 ① 得  $t_1 = 1, t_2 = 3$ .

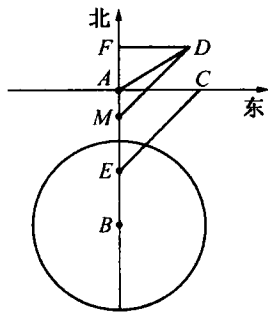


图 1-1-8

①





所以最初遇到台风的时间为 1 小时.

(2) 设抵达  $D$  港时间为  $t$  小时, 此时台风中心至  $M$  点. 过  $D$  作  $DF \perp AB$ , 垂足为  $F$ , 连接  $DM$ .

在  $Rt\triangle ADF$  中,  $AD = 60$ ,  $\angle FAD = 60^\circ$ , 所以  $DF = 30\sqrt{3}$ ,  $FA = 30$ .

又  $FM = FA + AB - BM = 130 - 40t$ ,  $MD = 20\sqrt{10}$ ,

所以  $(30\sqrt{3})^2 + (130 - 40t)^2 = (20\sqrt{10})^2$ ,

$$4t^2 - 26t + 39 = 0.$$

所以  $t_1 = \frac{13 - \sqrt{13}}{4}$ ,  $t_2 = \frac{13 + \sqrt{13}}{4}$ ,

所以台风抵港时间为  $\frac{13 - \sqrt{13}}{4}$  小时.

所以轮船从  $A$  处用  $\frac{13 - \sqrt{13}}{4}$  小时到  $D$  港的速度为  $60 \div \frac{13 - \sqrt{13}}{4} \approx 25.5$ .

所以为使台风抵达  $D$  港之前轮船到  $D$  港, 轮船的速度至少要再提高 6 海里/时.

**探究** 本题为与实际生活情境有关的几何与三角的综合问题. 它寓数学知识、数学思想和方法于情境之中, 学生需要根据信息的取舍, 合理、恰当地应用数学知识解决问题. 这类情境题有利于促进学生对数学知识来龙去脉的探究和认识, 使学生经历重要的有价值的数学思维活动过程.

在四川省中考、成都市中考、天津市中考、辽宁省中考中, 类似的考题都出现过.

### 趣题库

#### 一、选择题

- (中考题) 一定滑轮的起重装置如图 1-1-9, 滑轮半径为 12cm, 当重物上升  $4\pi$ cm 时, 滑轮的一条半径  $OA$  按逆时针方向旋转的度数为 (假设绳索与滑轮之间没有滑动) ( )
  - $12^\circ$
  - $30^\circ$
  - $60^\circ$
  - $90^\circ$
- (中考题) 如果一定值电阻  $R$  两端加电压 4V 时, 通过它的电流为 2A, 那么通过这一电阻的电流  $I$  随两端电压  $U$  变化的图象是 ( )

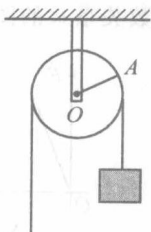
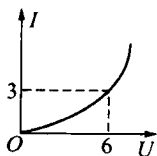
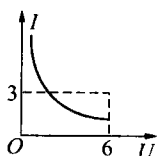


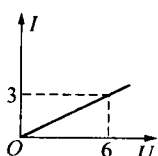
图 1-1-9



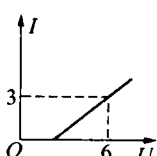
A.



B.



C.



D.

- (中考题) 某闭合电路中, 电源的电压为定值, 电流  $I$  (A) 与电阻  $R$  ( $\Omega$ ) 成反比例. 图 1-1-10 中表示的是该电路中电流  $I$  与电阻  $R$  之间关系的图象, 则用电阻  $R$  表示电流  $I$  的函数关系式为 ( )

A.  $I = \frac{2}{R}$

B.  $I = \frac{3}{R}$

C.  $I = \frac{6}{R}$

D.  $I = -\frac{6}{R}$

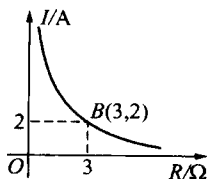


图 1-1-10





4. (中考题) 在一个可以改变容积的密闭容器内, 装有一定质量  $m$  的某种气体, 当改变容积  $V$  时, 气体的密度  $\rho$  也随之改变,  $\rho$  与  $V$  在一定范围内满足  $\rho = \frac{m}{V}$ , 它的图象如图 1-1-11 所示, 则该气体的质量  $m$  为 ( )

A. 1.4kg

B. 5kg

C. 6.4kg

D. 7kg

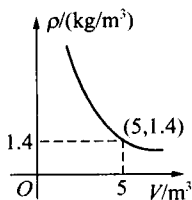


图 1-1-11

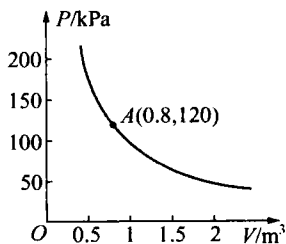
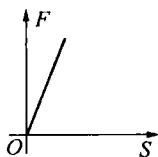


图 1-1-12

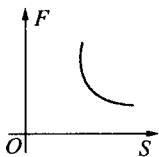
5. (中考题) 某气球内充满了一定质量的气体, 当温度不变时, 气球内气体的气压  $P$  (kPa) 是气体体积  $V$  ( $\text{m}^3$ ) 的反比例函数, 其图象如图 1-1-12 所示. 当气球内的气压大于 140kPa 时, 气球将爆炸, 为了安全起见, 气体体积应 ( )

A. 不大于  $\frac{24}{35} \text{m}^3$ B. 不小于  $\frac{24}{35} \text{m}^3$ C. 不大于  $\frac{24}{37} \text{m}^3$ D. 不小于  $\frac{24}{37} \text{m}^3$ 

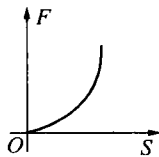
6. (中考题) 已知力  $F$  对一物体所做的功是 15J, 则力  $F$  与此物体在力方向上移动的距离  $S$  之间函数关系式的图象大致是 ( )



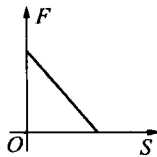
A.



B.

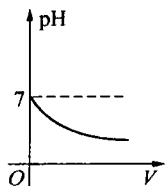


C.

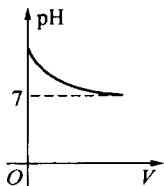


D.

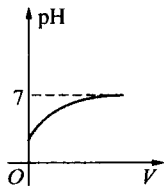
7. (中考题) 我们知道, 溶液的酸碱度由 pH 确定, 当  $\text{pH} > 7$  时, 溶液呈碱性; 当  $\text{pH} < 7$  时, 溶液呈酸性. 若将给定的 HCl 溶液用水稀释, 那么在下列图象中, 能反映 HCl 溶液的 pH 与所加水的体积 ( $V$ ) 的变化关系的是 ( )



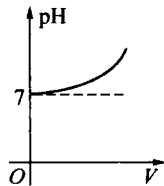
A.



B.



C.



D.

8. (中考题) 图 1-1-13 是用杠杆撬石头的示意图,  $C$  是支点, 当用力压杠杆的  $A$  端时, 杠杆绕  $C$  点转动, 另一端  $B$  向上翘起, 石头就被撬动. 现有一块石头, 要使其滚动, 杠杆的  $B$  端必须向上翘起 10cm, 已知杠杆的动力臂  $AC$  与阻力臂  $BC$  之比为 5 : 1, 则要使这块石头滚动, 至少要将



杠杆的 A 端向下压

( )

A. 100cm

B. 60cm

C. 50cm

D. 10cm

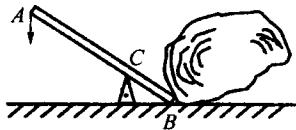


图 1-1-13

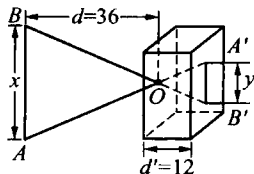
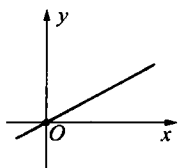
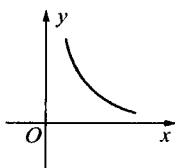


图 1-1-14

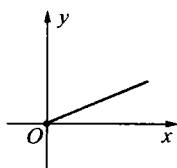
9. (中考题)(针孔成像问题) 根据图 1-1-14 中尺寸( $AB \parallel A'B'$ ), 那么像长  $y(A'B'$  的长) 与物长  $x(AB$  的长) 之间的函数关系的图象大致是 ( )



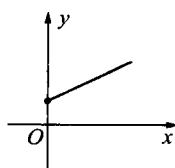
A.



B.



C.



D.

10. (06 年南通中考题) 根据关于  $x$  的一元二次方程  $x^2 + px + q = 0$ , 可列表如下:

$x$	0	0.5	1	1.1	1.2	1.3
$x^2 + px + q$	-15	-8.75	-2	-0.59	0.84	2.29

则方程  $x^2 + px + q = 0$  的正数解满足

( )

A. 解的整数部分是 0, 十分位是 5

B. 解的整数部分是 0, 十分位是 8

C. 解的整数部分是 1, 十分位是 1

D. 解的整数部分是 1, 十分位是 2

11. (08 年潍坊中考题) 已知反比例函数  $y = \frac{ab}{x}$ , 当  $x > 0$  时,  $y$  随  $x$  的增大而增大, 则关于  $x$  的方程  $ax^2 - 2x + b = 0$  的根的情况是

( )

A. 有两个正根

B. 有两个负根

C. 有一个正根、一个负根

D. 没有实数根

12. (06 年浙江省竞赛题) 一元二次方程  $ax^2 + bx + c = 0 (a \neq 0)$  中, 若  $a, b$  都是偶数,  $c$  是奇数, 则这个方程

( )

A. 有整数根

B. 没有整数根

C. 没有有理数根

D. 没有实数根

13. (07 年五羊杯竞赛题) 关于  $x$  的一元一次方程  $\frac{x+4}{\sqrt{6}+2} + \frac{x-4}{\sqrt{6}-2} = 4$  的根是

( )

A.  $2\sqrt{6}$

B.  $-2\sqrt{6}$

C.  $4\sqrt{6}$

D.  $2\sqrt{3}$

14. (07 年五羊杯竞赛题)  $\sqrt{5-\sqrt{24}} + \sqrt{7-\sqrt{48}} =$

( )

A. 1

B.  $\sqrt{3}-\sqrt{2}$

C.  $1-\sqrt{3}$

D.  $2-\sqrt{2}$

15. (07 年山东省竞赛题) 已知  $\sqrt{25-x^2} - \sqrt{15-x^2} = 2$ , 则  $\sqrt{25-x^2} + \sqrt{15-x^2}$  的值为

( )

A. 3

B. 4

C. 5

D. 6

16. (07 年山东省竞赛题) 已知  $a > 0, b > 0$ , 且  $\sqrt{a}(\sqrt{a}+4\sqrt{b}) = 3\sqrt{b}(\sqrt{a}+2\sqrt{b})$ , 则  $\frac{a+6\sqrt{ab}-8b}{2a-3\sqrt{ab}+2b}$





的值为 ( )

- A. 1                      B. 2                      C.  $\frac{19}{11}$                       D.  $\sqrt{2}$

17. (07年山东省竞赛题) 已知  $\sqrt{x^2-4} + \sqrt{2x+y} = 0$ , 则  $x-y$  的值为 ( )

- A. 2                      B. 6                      C. 2 或 -2                      D. 6 或 -6

18. (07年浙江省竞赛题) 把三个连续的正整数  $a, b, c$  按任意次序(次序不同视为不同组) 填入  $\square x^2 + \square x + \square = 0$  的三个方框中, 作为一元二次方程的二次项系数、一次项系数和常数项, 使所得方程至少有一个整数根的  $a, b, c$  ( )

- A. 不存在                      B. 有一组                      C. 有两组                      D. 多于两组

19. (08年辽宁省竞赛题) 根据表1判断方程  $ax^2 + bx + c = 0$  ( $a \neq 0, a, b, c$  为常数) 一个解  $x$  的范围是 ( )

表 1

$x$	3.23	3.24	3.25	3.26
$ax^2 + bx + c$	-0.06	-0.02	0.03	0.09

- A.  $3 < x < 3.23$                       B.  $3.23 < x < 3.24$

- C.  $3.24 < x < 3.25$                       D.  $3.25 < x < 3.26$

20. (08年河南省竞赛题) 已知  $x = \sqrt{2006} - \sqrt{2007}, y = \sqrt{2007} - \sqrt{2008}, z = \sqrt{2008} - \sqrt{2009}$ , 则  $x, y, z$  三个数的大小关系是 ( )

- A.  $x < y < z$                       B.  $z < y < x$                       C.  $y < x < z$                       D.  $z < x < y$

21. (08年河南省竞赛题) 如果等腰梯形的下底与对角线长都是 10 厘米, 上底与梯形的高相等, 那么上底的长是 ( )

- A.  $5\sqrt{2}$  厘米                      B.  $6\sqrt{2}$  厘米                      C. 5 厘米                      D. 6 厘米

22. (08年全国联赛题) 已知实数  $x, y$  满足  $(x - \sqrt{x^2 - 2008})(y - \sqrt{y^2 - 2008}) = 2008$ , 则  $3x^2 - 2y^2 + 3x - 3y - 2007 =$  ( )

- A. -2008                      B. 2008                      C. -1                      D. 1

23. (08年全国联赛题) 设  $a^2 + 1 = 3a, b^2 + 1 = 3b$ , 且  $a \neq b$ , 则代数式  $\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2}$  的值为 ( )

- A. 5                      B. 7                      C. 9                      D. 11

24. (全英中级数学竞赛题) 如果  $p, q$  和  $p - q$  都是正整数, 下列哪一个数最小? ( )

- A.  $\frac{q^2}{p^2}$                       B.  $\frac{p^2}{q^2}$                       C.  $\frac{q}{p}$                       D.  $\sqrt{\frac{q}{p}}$                       E.  $\sqrt{\frac{p}{q}}$

25. (全英高级数学竞赛题) 有多少对正整数  $(x, y)$  满足方程  $\sqrt{x} - \sqrt{17} = \sqrt{y}$ ? ( )

- A. 0                      B. 1                      C. 2                      D. 17                      E. 无限多

26. (全英高级数学竞赛题) 方程  $x^2 + nx - 16 = 0$  中的  $n$  有多少个整数值, 方程才有整数解? ( )

- A. 2                      B. 3                      C. 4                      D. 5                      E. 6

27. (全英高级数学竞赛题) 如果  $a \oplus b = \sqrt{ab+4}$ , 那么  $(2 \oplus 6) \oplus 8 = ?$  ( )

- A. 6                      B. 8                      C. 10                      D. 12                      E. 18





二、填空题

28. (中考题) 一定质量的二氧化碳, 它的密度  $\rho(\text{kg}/\text{m}^3)$  是它体积  $V(\text{m}^3)$  的反比例函数, 当  $V = 5\text{m}^3$  时,  $\rho = 1.98\text{kg}/\text{m}^3$ ; 则当  $V = 10\text{m}^3$  时,  $\rho =$  \_\_\_\_\_  $\text{kg}/\text{m}^3$ .
29. (中考题) 在某一电路中, 保持电压不变, 电流  $I(\text{A})$  与电阻  $R(\Omega)$  成反比例函数关系, 其图象如图 1-1-15, 则这一电路的电压为 \_\_\_\_\_.

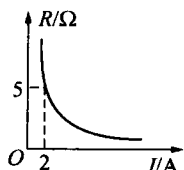


图 1-1-15

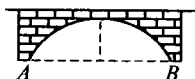


图 1-1-16

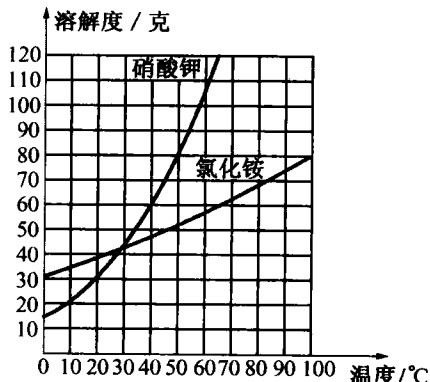


图 1-1-17

30. (中考题) 如图 1-1-16, 一拱形公路桥, 圆弧形桥拱的水面跨度  $AB = 80\text{m}$ , 如果要通过最大轮船的水面高度为  $20\text{m}$ , 则设计拱桥的半径应是 \_\_\_\_\_.
31. (中考题) 近视眼镜的度数  $y$ (度) 与镜片焦距  $x$ (m) 成反比. 已知  $400$  度近视眼镜片的焦距为  $0.25$  米, 则眼镜度数  $y$  与镜片焦距  $x$  之间的函数关系式是 \_\_\_\_\_.
32. (中考题) 收音机刻度盘的波长  $l$  和频率  $f$  分别是用米(m) 和千赫兹(kHz) 为单位标刻的. 波长  $l$  和频率  $f$  满足关系式  $f = \frac{300000}{l}$ . 这说明波长  $l$  越大, 频率  $f$  就越 \_\_\_\_\_.
33. (中考题) 如图 1-1-17, 观察硝酸钾和氯化铵在水里的溶解度. 当温度为  $40^\circ\text{C}$  时, \_\_\_\_\_ 的溶解度大于 \_\_\_\_\_ 的溶解度.
34. (中考题) 某种蓄压电池的电压为定值, 使用此电源时, 电源  $I(\text{A})$  与可变电阻  $R(\Omega)$  之间的函数关系如图 1-1-18 所示, 当用电器的电流为  $10\text{A}$  时, 用电器的可变电阻为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ .
35. (08 年长春中考题) 阅读材料: 设一元二次方程  $ax^2 + bx + c$  的两根为  $x_1, x_2$ , 则两根与方程系数之间有如下关系:  $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}, x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$ . 根据该材料填空: 已知  $x_1, x_2$  是方程  $x^2 + 6x + 3 = 0$  的两实数根,

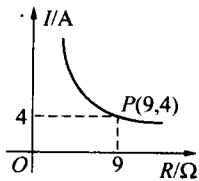


图 1-1-18

则  $\frac{x_2}{x_1} + \frac{x_1}{x_2}$  的值为 \_\_\_\_\_.

36. (07 年五羊杯竞赛题) 已知  $|x + y - 5| + \sqrt{2x + y - 4} = 0$ , 则  $x^{y+2} + y^{x+2} =$  \_\_\_\_\_.
37. (07 年浙江省竞赛题) 设  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_{2007}$  为实数, 且满足  $x_1 x_2 x_3 \cdots x_{2007} = x_1 - x_2 x_3 \cdots x_{2007} = x_1 x_2 - x_3 \cdots x_{2007} = \cdots = x_1 x_2 x_3 \cdots x_{2006} - x_{2007} = 1$ , 则  $x_{2000}$  的值是 \_\_\_\_\_.
38. (07 年全国联赛题) 对于一切不小于 2 的自然数  $n$ , 关于  $x$  的一元二次方程  $x^2 - (n+2)x -$





$2n^2 = 0$  的两个根记作  $a_n, b_n (n \geq 2)$ , 则  $\frac{1}{(a_2 - 2)(b_2 - 2)} + \frac{1}{(a_3 - 2)(b_3 - 2)} + \dots + \frac{1}{(a_{2007} - 2)(b_{2007} - 2)} =$  \_\_\_\_\_.

39. (07年全国联赛题) 若  $100a + 64$  和  $201a + 64$  均为四位数, 且均为完全平方数, 则整数的值是 \_\_\_\_\_.
40. (08年浙江省竞赛题) 设整数  $a$  使得关于  $x$  的一元二次方程  $5x^2 - 5ax + 26a - 143 = 0$  的两个根都是整数, 则  $a$  的值是 \_\_\_\_\_.
41. (08年全国竞赛题) 对于实数  $u, v$ , 定义一种运算“ $*$ ”为:  $u * v = uv + v$ . 若关于  $x$  的方程  $x * (a * x) = -\frac{1}{4}$  有两个不同的实数根, 则满足条件的实数  $a$  的取值范围是 \_\_\_\_\_.
42. (08年全国竞赛题) 关于  $x, y$  的方程  $x^2 + y^2 = 208(x - y)$  的所有正整数解为 \_\_\_\_\_.
43. (08年全国联赛题) 设  $a = \frac{\sqrt{5} - 1}{2}$ , 则  $\frac{a^3 + a^4 - 2a^3 - a^2 - a + 2}{a^3 - a} =$  \_\_\_\_\_.

### 三、计算问答题

44. (中考题) 当电器的电阻不变时, 电器的功率  $P(W)$  与电压  $(V)$  的平方成正比例; 当电压不变时, 功率  $P(W)$  与电阻  $R(\Omega)$  成反比例. 已知一个  $25W$  的灯泡的电阻为  $1936\Omega$ . 问: 在电压不变的条件下, 一个  $40W$  的灯泡的电阻应是多少?
45. (中考题) 有一特殊材料制成的质量为  $30g$  的泥块, 现把它切开为大、小两块, 将较大的泥块放在一架不等臂天平的左盘中, 称得质量为  $27g$ ; 又将较小泥块放在该天平的右盘中, 称得质量为  $8g$ . 若只考虑该天平的臂长不等, 其他因素忽略不计, 请你依据杠杆平衡原理, 求出较大泥块和较小泥块的质量.
46. (中考题) 电流通过导线产生热量. 设电流强度是  $I A$ , 电阻为  $R\Omega$ ,  $1$  秒间产生的热量为  $QJ$ , 则  $Q = 0.24I^2R$ . 现在, 已知电阻为  $0.5\Omega$  的导线,  $1$  秒间得到  $1.08J$  的热量, 那么, 共有多少安培电流通过?
47. (中考题)  $20$  个农场职工种  $50$  公顷田地, 这些地可以种蔬菜、棉花或水稻, 如果种这些农作物每公顷所需的职工和预计的产值如下:

作物名称	每公顷需职工	每公顷预计产值 / 元
蔬 菜	$\frac{1}{2}$	11000
棉 花	$\frac{1}{3}$	7500
水 稻	$\frac{1}{4}$	6000

怎样安排, 才能使每公顷地都种上作物, 所有职工都工作, 而且农作物的预计总产值达到最高? 最高预计总产值是多少?

48. (中考题) 光明农场有某种植物  $10000kg$ . 打算全部用于生产高科技药品和保健食品, 若生产高科技药品,  $1kg$  该植物可提炼出  $0.01kg$  的高科技药品, 产生污染物  $0.1kg$ , 每生产  $1kg$  高科技药品可获利润  $5000$  元; 若生产保健食品,  $1kg$  该植物可提炼出  $0.2kg$  的保健食品, 产生污染物  $0.04kg$ , 每生产  $1kg$  保健食品可获利润  $100$  元. 要使总利润不低于  $410000$  元, 所产生的污染物总量不超过  $880kg$ , 求用于生产高科技药品的该植物的重量范围.





49. (中考题) 观察下表, 填表格后再解决问题:

(1) 完成下表:

表 1

序号	1	2	3	...	$n$
图形				...	.....
● 的个数	8		24	...	
★ 的个数	1	4		...	

(2) 试求第几个图形中“●”的个数与“★”的个数相等.

50. (中考题) 假设地球上既无山, 也无海, 像个圆球一样, 十分平坦光滑. 现在, 如图 1-1-19 所示, 沿着赤道把地球捆上一圈细铁丝. 由于赤道的长是 40000km, 铁丝自然也长 40000km. 现在, 把铁丝在某个地方切断, 在它的中间接 1m 长的铁丝(接头所占用的部分可不考虑). 铁丝接好以后, 让它像图 1-1-20 那样, 围绕地球成为一个等距离的圆环, 那么, 它和地球之间的间隔能有多大呢?



图 1-1-19

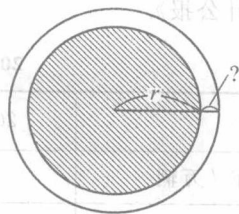


图 1-1-20

51. (中考题) 一定质量的氧气, 它的密度  $\rho(\text{kg}/\text{m}^3)$  是它的体积  $V(\text{m}^3)$  的反比例函数, 当  $V = 10\text{m}^3$  时,  $\rho = 1.43\text{kg}/\text{m}^3$ .
- 求  $\rho$  与  $V$  的函数关系式;
  - 求当  $V = 2\text{m}^3$  时求氧气的密度  $\rho$ .
52. (中考题) 已知, 二氧化碳的密度  $\rho(\text{kg}/\text{m}^3)$  与体积  $V(\text{m}^3)$  的函数关系式是  $\rho = \frac{9.9}{V}$ .
- 求当  $V = 5\text{m}^3$  时二氧化碳的密度  $\rho$ ;
  - 请写出二氧化碳的密度  $\rho$  随体积  $V$  的增大(或减小) 而变化的情况.
53. (中考题) 某饮料厂为了开发新产品, 用 A、B 两种果汁原料各 19kg、17.2kg, 试制甲、乙两种新型饮料共 50kg, 下表是试验的相关数据:

	饮 料	甲	乙
每千克含量			
A(单位: kg)		0.5	0.2
B(单位: kg)		0.3	0.4





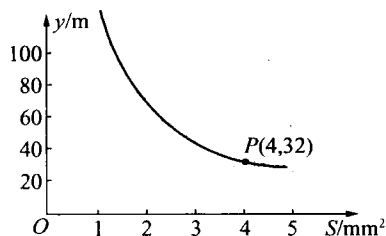


- (1) 假设甲种饮料需配制  $x$  kg. 请你写出满足题意的不等式组, 并求出其解集;  
 (2) 设甲种饮料每千克成本为 4 元, 乙种饮料每千克成本为 3 元, 这两种饮料的成本总额为  $y$  元, 请写出  $y$  与  $x$  的函数表达式. 并根据(1)的运算结果, 确定当甲种饮料配制多少千克时, 甲、乙两种饮料的成本总额最少?

54. (中考题) 据有关部门统计: 20 世纪全世界共有哺乳类、鸟类动物约 13000 种. 由于环境等因素影响, 到 20 世纪末这两类动物种数共灭绝约 1.9%, 其中哺乳类动物灭绝约 3.0%, 鸟类动物灭绝约 1.5%.

- (1) 问 20 世纪初哺乳类动物和鸟类动物各有多少种;(结果精确到十位)  
 (2) 现在人们越来越意识到保护动物就是保护人类自己, 到 20 世纪末, 如果要把哺乳动物和鸟类动物的灭绝种数控制在 0.9% 以内, 其中哺乳类动物灭绝的种数与鸟类动物灭绝的种数之比约为 6 : 7. 为实现这个目标, 鸟类灭绝不能超过多少种?(结果精确到十分位)

55. (中考题) 你吃过拉面吗? 实际上在做拉面的过程中就渗透着数学知识: 一定体积的面团做成拉面, 面条的总长度  $y$ (m) 是面条的粗细(横截面积)  $S$ ( $\text{mm}^2$ ) 的反比例函数, 其图象如图 1-1-21 所示.



- (1) 写出  $y$  与  $S$  的函数关系式;  
 (2) 求当面条粗  $1.6 \text{mm}^2$  时, 面条的总长度是多少米?

56. (中考题) 下表数据来源于国家统计局《国民经济和社会发展统计公报》.

图 1-1-21

2001—2004 年国内汽车年产量统计表

	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年
汽车 / 万辆	233	325.1	444.39	507.41
其中轿车 / 万辆	70.4	109.2	202.01	231.40

(1) 根据上表将下面的统计图补充完整;

2001—2004 年国内汽车年产量统计图

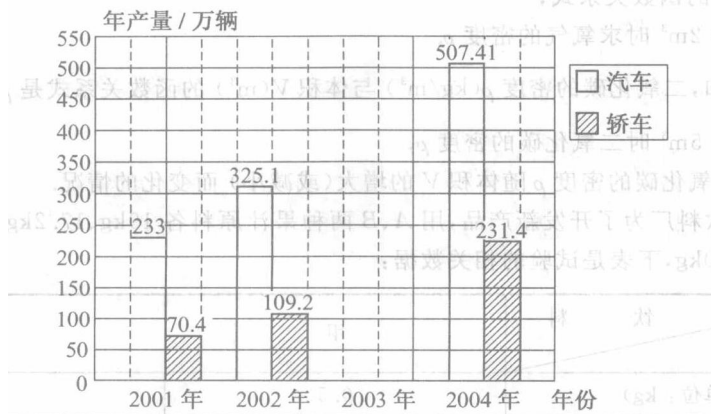


图 1-1-22