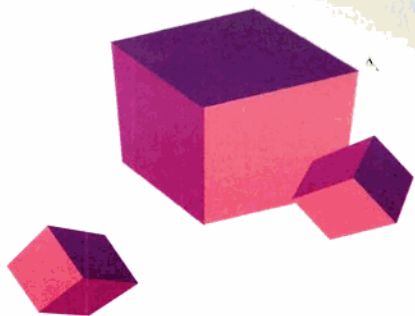


丁保荣 主编



初中数学 (九年级下)

培优题库



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

初中数学培优题库



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



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. 下/丁保荣主编. —杭州:
浙江大学出版社, 2009. 12
ISBN 978-7-308-07216-8

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 216031 号

初中数学培优题库(九年级下)

丁保荣 主编

责任编辑 王同裕

文字编辑 夏晓冬

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 德清县第二印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 13

字 数 300 千

版 次 2010 年 1 月第 1 版 2010 年 1 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-07216-8

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

第一章 数与代数	(1)
A 类	(1)
B 类	(15)
C 类	(32)
第二章 空间与图形	(50)
A 类	(50)
B 类	(68)
C 类	(85)
第三章 视图与投影	(103)
A 类	(103)
B 类	(112)
C 类	(120)
第四章 课题学习	(127)
参考答案	(141)



第一章 数与代数

【A 类】

精选趣例

例 1 (竞赛题改编)蚊香形状里的数学 夏天,人们要用蚊香驱赶蚊虫的叮咬.每当我们使用蚊香时,首先要将相互盘结的蚊香分开后才能点燃.那为什么两盘蚊香能紧密贴合呢?

实际上,蚊香的形状是根据阿基米德螺线构成的.请看图 1-1-1.我们根据一盘蚊香的实际形状来了解一下究竟什么是阿基米德螺线?从图可以看出:点 O 是十字线的中心,点 O_1 和 O_2 分别是另外两个圆心, O_1 和 O_2 相距 7mm.以点 A 为螺线的起点, $O_2A=8\text{mm}$;第一条弧线以 O_1 为圆心,半径 $R_1=O_1A=8+7=15\text{mm}$,画圆弧 $\widehat{AB}$;第二条以 O_2 为圆心,半径 $R_2=O_2B=8+7+7=22\text{mm}$,画圆弧 $\widehat{BC}$,...这样继续下去,就可以将许多条圆弧光滑地连接成整条螺线.

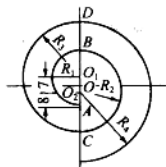


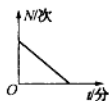
图 1-1-1

画完这条螺线,让我们来分析一下它的重要特性:随着角度等速增加,曲线上的点到中心点的距离也等速增加.并且,从第二圈开始,每转一圈,增加的距离都相等.利用阿基米德螺线的这种特性,我们只要将蚊香的头部和宽度的尺寸设计得当,就可使间隙(7mm)之处正好能放置另一盘蚊香.

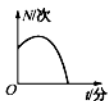
把蚊香做成这种形状,对生产者和消费者来说都是十分有利的.生产部门在实际生产时,用一副模子冲压蚊香料,一下子就能做成两盘,不仅使产量大增,而且两盘相缠,不易断裂,便于包装和运输.对于使用者来说,把蚊香做成螺线状,既保证了它在使用中有足够的长度(一般一盘蚊香有近 905mm 长,可燃 7.5~8 小时),又占较小的空间(一般直径约为 130mm),而且在燃烧的时候能达到良好的驱蚊效果,帮助人们平安度过一个个夏天的夜晚,免受蚊虫叮咬的皮肉之苦.

可见,蚊香的形状是阿基米德螺线原理在生产、生活中应用的一个实例.

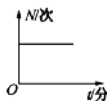
例 2 (中考题)一个正常人在做激烈运动时,心跳速度加快.当运动停止下来以后,心跳次数 N (次)与时间 t (分)的函数关系图象大致是 ()



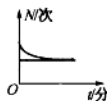
A.



B.



C.



D.

分析 本题考查同学们将数学与生活常识相结合的能力,体现了用数学的观点处理实际问题的理念.



解 由于正常人在平静时的心跳次数渐趋于稳定,即可排除 A、B、C,故选 D.

例 3 (中考题)在距离地面 2m 高的某处把一物体以初速度 v_0 (m/s) 竖直向上抛出,在不计空气阻力的情况下,其上升高度 s (m) 与抛出时间 t (s) 满足: $s = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$ (其中 g 是常数,通常取 10 m/s^2). 若 $v_0 = 10 \text{ m/s}$,则该物体在运动过程中的最高点距地面 _____ m.

分析与解 此题渗透了力学中的上抛运动知识,公式可看成上升高度 s (m) 关于抛出时间 t (s) 的二次函数,利用二次函数的知识,

$$s_{\text{最大}} = \frac{4 \times \left(-\frac{1}{2}g\right) \times 0 - v_0^2}{4 \times \left(-\frac{1}{2}g\right)} = \frac{4 \times \left(-\frac{1}{2} \times 10\right) \times 0 - 10^2}{4 \times \left(-\frac{1}{2} \times 10\right)} = 5 \text{ (m)},$$

故该物体在运动过程中的最高点距地面 $5 + 2 = 7 \text{ m}$.

例 4 (中考题)如图 1-1-2 所示,杠杆与水平方向成 60° 角,在杠杆的 B 点处悬挂一重为 600N 的物体,已知 $OA = 30 \text{ cm}$, $OB = 10 \text{ cm}$. 问:要使杠杆在图示位置平衡,在 A 点处需加的最小力是多大? 方向如何?

分析与解 要用最小的力,应沿支点 O 与作用点 A 的连线的垂线方向用力,即力 F 的方向与杠杆垂直(见图 1-1-2),这样 F 的力臂就是 OA , G 的力臂是 OC .

由三角函数知识得 $\sin 30^\circ = \frac{OC}{OB}$, 得 $OC = 5 \text{ cm}$.

由杠杆平衡条件,有 $F \cdot OA = G \cdot OC$.

所以 $F = 100 \text{ N}$.

例 5 (中考题)一束光线以 45° 的入射角穿过折射率为 1.5, 厚度为 1cm 的一块玻璃,问:光线在玻璃内的行程是多少?

分析与解 如图 1-1-3 所示,其中 α 为入射角, β 为折射角,即 $\alpha = 45^\circ$, 所以 $1.5 = \frac{\sin 45^\circ}{\sin \beta}$,

$$\text{所以 } \sin \beta = \frac{\sqrt{2}}{3},$$

$$\text{所以 } \cos \beta = \sqrt{1 - \frac{2}{9}} = 0.8819.$$

$$\text{又 } \cos \beta = \frac{AD}{AB} = \frac{1}{AB},$$

$$\text{所以 } AB = 1.134 \text{ (cm)}.$$

即光线在玻璃中的行程为 1.134 cm.

探究 此题是一个跨学科应用题,求解的关键是要知道折射率 $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$, 其中 α 为入射角, β 为折射角.

思考 图中的两条射线 AE 和 BC 有什么关系?

例 6 (中考题)某校的围墙上端由许多相同的凹曲拱形栅栏组成(见图 1-1-4),其拱形

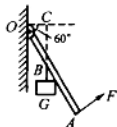


图 1-1-2

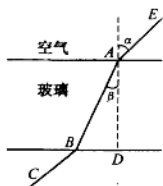


图 1-1-3





图为抛物线的一部分. 栅栏的跨径 AB 间按相同的间距 0.2m 用 5 根立柱加固, 拱高 OC 为 0.6m .

(1) 以 O 点为原点, 以 O, C 所在的直线为 y 轴建立平面直角坐标系, 请根据以上的数据求出抛物线 $y = ax^2$ 的解析式;

(2) 计算一段栅栏所需立柱的总长度. (结果精确到 0.1m)

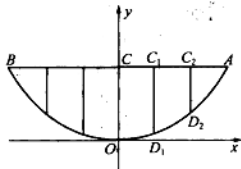


图 1-1-4

分析 (1) 由已知得点 A 的坐标, 用待定系数法求出抛物线的解析式; (2) 根据抛物线上点的横坐标求出纵坐标, 再用 OC 的长减去纵坐标的绝对值即为该处立柱的长度.

解 (1) 由已知 $OC = 0.6$, $AC = 0.6$, 得点 A 的坐标为 $(0.6, 0.6)$, 代入 $y = ax^2$ 得 $a = \frac{5}{3}$, 所以抛物线的解析式为 $y = \frac{5}{3}x^2$;

(2) 点 D_1, D_2 的横坐标分别为 $0.2, 0.4$, 代入 $y = \frac{5}{3}x^2$, 得点 D_1, D_2 的纵坐标分别为 $y_1 = \frac{5}{3} \times 0.2^2 \approx 0.07$, $y_2 = \frac{5}{3} \times 0.4^2 \approx 0.27$, 所以立柱 $C_1D_1 = 0.6 - 0.07 = 0.53$, $C_2D_2 = 0.6 - 0.27 = 0.33$, 由于抛物线关于 y 轴对称, 所以一段栅栏所需立柱的总长度为 $2(C_1D_1 + C_2D_2) + OC = 2(0.53 + 0.33) + 0.6 \approx 2.3\text{m}$.

例 7 (中考题) “欲穷千里目, 更上一层楼”是唐朝诗人王之涣在《登鹳雀楼》一诗中的名句. 有人提问, 如果真的要登千里之遥, 要“站”多高呢? 如图 1-1-5 所示, 地球上 B, C 两点间的距离指的是球面上两点间的距离, 它就是 $\widehat{BC}$ 的长. 假如 $\widehat{BC}$ 长为 500km (即 1000 里), 试计算视线 AC 的长度及高度 AB . (结果精确到 0.1km)

提示: ① 地球半径约为 6400km .

② 弧长公式: $l = \frac{n\pi R}{180}$, π 取 3.14 .

③ 参考数据: $\tan 4.5^\circ \approx 0.079$;

$\cos 4.5^\circ \approx 0.997$;

$\tan 6.2^\circ \approx 0.109$;

$\cos 6.2^\circ \approx 0.994$.

分析 先求出 n (即 $\angle AOC$) 的值, 这是解本例题的基础.

解 因为 $n = \frac{500 \times 180}{3.14 \times 6400} \approx 4.5^\circ$,

所以 $AC = \tan n \cdot OC = 6400 \times \tan 4.5^\circ \approx 505.6(\text{km})$.

因为 $\cos n = \frac{OC}{AO}$, 所以 $AO = \frac{6400}{\cos 4.5^\circ} \approx 6419.26$,

所以 $AB = AO - OB = 6419.26 - 6400 \approx 19.3(\text{km})$.

所以视线 AC 的长度为 505.6km , 高度 AB 为 19.3km .

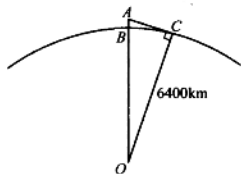


图 1-1-5





例 8 (中考题)居民楼的采光是人们购买楼房时关心的一个重要问题.冬至是一年北半球太阳高度角最低的时候,只要此时楼房的最低层能照射到阳光,那么一年四季整座楼就能受到阳光的照射.宁夏地区冬至时阳光与地面所成的角约为 30° (见图 1-1-6).现有 A, B, C, D 四种设计方案所提供的居民楼的高 H (m) 与楼间距 L (m) 的数据 (见下表),仅就图中居民楼乙的采光问题,你认为哪种设计方案较为合理,并说明理由. (参考数据: $\sqrt{3}=1.732$)

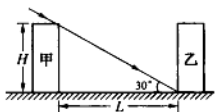


图 1-1-6

	A	B	C	D
H/m	12	15	16	18
L/m	18	25	28	30

分析 分别比较四种方案的 $\frac{H}{L}$ 的值,当 $\frac{H}{L} \leq 0.5773$ 时,较为合理.

解 根据题意, $\tan 30^\circ = \frac{H}{L} = \frac{\sqrt{3}}{3} = 0.5773$. 设计合理的楼房应满足: $\frac{H}{L} \leq 0.5773$.

因为对于 A 方案: $\frac{12}{18} = 0.6667 > 0.5773$, 对于 B 方案: $\frac{15}{25} = 0.6 > 0.5773$, 对于 C 方案: $\frac{16}{28} = 0.5714 < 0.5773$, 对于 D 方案: $\frac{18}{30} = 0.6 > 0.5773$. 所以 C 方案设计较为合理.

探究 光线、楼高、楼间距组成一直角三角形,只有当 $\frac{H}{L} \leq \tan 30^\circ$ 时较为合理,将四种方案均进行演算比较,得到合理方案.

例 9 (中考题)心理学家发现,学生对概念的接受能力 y 与提出概念所用的时间 x (单位:分钟)之间满足函数关系式: $y = -0.1x^2 + 2.6x + 43$ ($0 \leq x \leq 30$). y 值越大,表示接受能力越强.作出函数的大致图象,结合图象解决下列问题:

(1) x 在什么范围内时,学生的接受能力逐步增强? x 在什么范围内时,学生的接受能力逐渐降低?

(2) 第 10 分钟时,学生的接受能力是多少?

(3) 第几分钟时,学生的接受能力最强?

探究过程 依题意可知, $y = -0.1x^2 + 2.6x + 43 = -0.1(x-13)^2 + 59.9$. 其图象大致如图 1-1-7 所示.

(1) 由图象可知,当 $0 \leq x \leq 13$ 时,学生的接受能力逐步增强,当 $13 < x \leq 30$ 时,学生的接受能力逐步下降.

(2) 当 $x = 10$ 时, $y = -0.1(10-13)^2 + 59.9 = 59$.

所以第 10 分钟时,学生的接受能力为 59.

(3) 当 $x = 13$ 时, y 取得最大值,所以在第 13 分钟时,学生的接受能力最强.

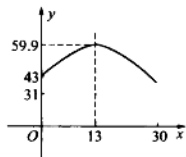


图 1-1-7

探究评析 本题考查了二次函数的性质——增减性和最值,通过配方画出二次函数的大致图象,结合图象采用数形结合的方法往往能使问题简单化.



趣题库

一、选择题

- (中考题)某飞机于空中 A 处探测到地平面目标 B , 此时从飞机上看目标 B 的俯角 $\alpha = 30^\circ$, 飞行高度 $AC = 1200\text{m}$, 则飞机到目标 B 的距离 AB 为 ()
A. 1200m B. 2400m C. $400\sqrt{3}\text{m}$ D. $1200\sqrt{3}\text{m}$
- (中考题)现有 A, B 两枚均匀的小立方体(立方体的每个面上分别标有数字 $1, 2, 3, 4, 5, 6$). 用小莉掷 A 立方体朝上的数字 x 与小明掷 B 立方体朝上的数字 y 来确定点 $P(x, y)$, 那么他们各掷一次所确定的点 P 落在已知抛物线 $y = -x^2 + 4x$ 上的概率为 ()
A. $\frac{1}{18}$ B. $\frac{1}{12}$ C. $\frac{1}{9}$ D. $\frac{1}{6}$
- (中考题)向一空容器内均匀注水, 最后把容器注满, 在注水过程中, 容器的水面高度与时间的关系如图 1-1-8 所示, 图中 PQ 为线段, 那么这个容器是 ()

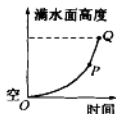


图 1-1-8



A.



B.



C.



D.

- (中考题)向高为 10cm 的容器内注水, 注满为止. 若注水量 $y(\text{cm}^3)$ 与水深 $h(\text{cm})$ 之间的函数关系的图象大致如图 1-1-9 所示, 则这个容器是 ()

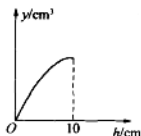


图 1-1-9



A.



B.



C.



D.

- (竞赛题)很多灯具的形状都与抛物线有关, 如图 1-1-10 所示, 从点 O 照射到抛物线上的光线 OB , 反射以后沿着与直线 POQ 平行的方向射出, 若 $\angle POB = 50^\circ$, 那么 $\angle ABO$ 是 ()
A. 40° B. 50°
C. 130° D. 180°

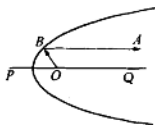


图 1-1-10

- (中考题)如图 1-1-11 所示, 一位篮球运动员站在罚球线后投篮, 球入篮得分. 下列图中可以大致反映篮球出手后到入篮圈这一时间段内, 篮球的高度 $h(\text{m})$ 与时间 $t(\text{s})$ 之间变化的是 ()



图 1-1-11



A.



B.



C.



D.



7. (中考题)图1-1-12中(1)~(4)是水滴进玻璃容器的示意图(滴水速度不变),图(5)~(8)是容器中水面高度随滴水时间变化的图象.

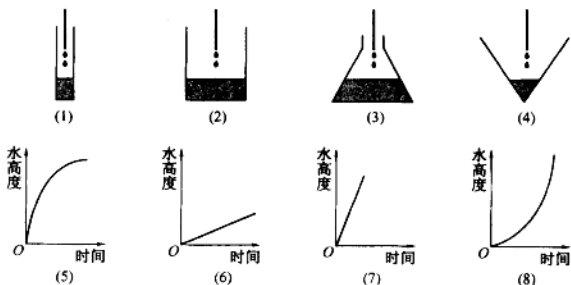


图1-1-12

给出下列对应关系: ① (1)~(5); ② (2)~(6); ③ (3)~(8); ④ (4)~(7), 其中正确的是

- A. ①和②
B. ②和③
C. ①和③
D. ③和④
8. (中考题)如图1-1-13所示,小敏在2006年的校运动会跳远比赛中跳出了满意一跳.若函数 $h = 3.5t - 4.9t^2$ (t 的单位: s, h 的单位: m) 可以描述他跳跃时重心高度的变化,则他起跳后到重心最高时所用的时间是
- A. 0.71s B. 0.70s C. 0.63s D. 0.36s

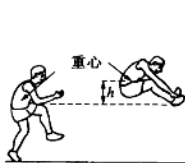


图1-1-13

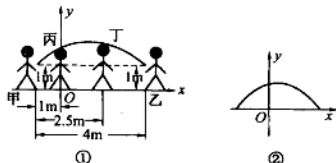


图1-1-14

9. (中考题)若太阳光线与地面成 37° 角,一棵树的影长为 10m,则树高 h 的范围是
- A. $3 < h \leq 5$ B. $5 < h < 10$
C. $10 < h < 15$ D. $h > 15$
10. (中考题)平时我们在跳绳时,绳甩到最高处时的形状可近似地看为抛物线.如图1-1-14①所示,正在甩绳的甲、乙两名学生拿绳的手间距为 4m,距地面均为 1m,学生丙和丁分别站在距甲拿绳的手水平距离 1m 和 2.5m 处,绳子在甩到最高处时刚好通过他们的头顶.已知学生丙的身高是 1.5m,则学生丁的身高为(建立的直角坐标系如图②所示)
- A. 1.5m B. 1.625m C. 1.66m D. 1.67m



11. (中考题) 中国足球队在备战世界杯的某次训练中, 一队员在距离球门 12m 处的挑射, 正好射中了高 2.4m 的球门横梁. 若足球运动的路线是抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ (见图 1-1-15), 则有下列结论: ① $a < -\frac{1}{60}$; ② $-\frac{1}{60} < a < 0$; ③ $a - b + c > 0$; ④ $a < b < -12a$.

其中正确的结论是

()

A. ①③

B. ①④

C. ②③

D. ②④

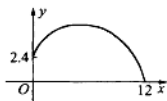


图 1-1-15

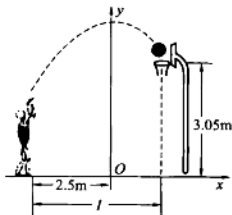


图 1-1-16

12. (中考题) 小敏在某次投篮中, 球的运动路线是抛物线 $y = -\frac{1}{5}x^2 + 3.5$ 的一部分 (见图 1-1-16), 若球入篮圈, 则他与篮底的距离 l 是

()

A. 3.5m

B. 4m

C. 4.5m

D. 4.6m

13. (06 年湖州中考题) 已知二次函数 $y = x^2 - bx + 1$ ($-1 \leq b \leq 1$), 当 b 从 -1 逐渐变化到 1 的过程中, 它所对应的抛物线位置也随之变动. 下列关于抛物线的移动方向的描述中, 正确的是

()

A. 先往左上方移动, 再往左下方移动

B. 先往左下方移动, 再往左上方移动

C. 先往右上方移动, 再往右下方移动

D. 先往右下方移动, 再往右上方移动

14. (07 年宿迁中考题) 如图 1-1-17, $\triangle ABC$ 的顶点都是正方形网格中的格点, 则 $\sin \angle ABC$ 等于

()

A. $\sqrt{5}$

B. $\frac{2\sqrt{5}}{5}$

C. $\frac{\sqrt{5}}{5}$

D. $\frac{2}{3}$

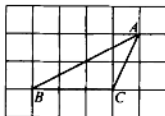


图 1-1-17

15. (07 年大连中考题) 下表是满足二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ 的五组数据, x_1 是方程 $ax^2 + bx + c = 0$ 的一个解, 则下列选项正确的是

()

x	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4
y	-0.80	-0.54	-0.20	0.22	0.72

A. $1.6 < x_1 < 1.8$

B. $1.8 < x_1 < 2.0$

C. $2.0 < x_1 < 2.2$

D. $2.2 < x_1 < 2.4$

16. (07年贵阳中考题) 已知二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) 的图象开口向上, 并经过点 $(-1, 2), (1, 0)$. 下列结论正确的是 ()

A. 当 $x > 0$ 时, 函数值 y 随 x 的增大而增大

B. 当 $x > 0$ 时, 函数值 y 随 x 的增大而减小

C. 存在一个负数 x_0 , 使得当 $x < x_0$ 时, 函数值 y 随 x 的增大而减少; 当 $x > x_0$ 时, 函数值 y 随 x 的增大而增大

D. 存在一个正数 x_0 , 使得当 $x < x_0$ 时, 函数值 y 随 x 的增大而减少; 当 $x > x_0$ 时, 函数值 y 随 x 的增大而增大

17. (08年福州中考题) 已知抛物线 $y = x^2 - x - 1$ 与 x 轴的一个交点为 $(m, 0)$, 则代数式 $m^2 - m + 2008$ 的值为 ()

A. 2006

B. 2007

C. 2008

D. 2009

18. (08年深圳中考题) 将二次函数 $y = x^2$ 的图象向右平移 1 个单位, 再向上平移 2 个单位后, 所得图象的函数表达式是 ()

A. $y = (x-1)^2 + 2$

B. $y = (x+1)^2 + 2$

C. $y = (x-1)^2 - 2$

D. $y = (x+1)^2 - 2$

19. (06年浙江省竞赛题) 作抛物线 A 关于 x 轴对称的抛物线 B , 再将抛物线 B 向左平移 2 个单位, 向上平移 1 个单位, 得到的抛物线 C 的函数解析式是 $y = 2(x+1)^2 - 1$, 则抛物线 A 所对应的函数表达式为 ()

A. $y = -2(x+3)^2 - 2$

B. $y = -2(x+3)^2 + 2$

C. $y = -2(x-1)^2 - 2$

D. $y = -2(x-1)^2 + 2$

20. (07年黑龙江竞赛题) 抛物线 $y = mx^2 + x$ 和 $y = nx^2 + x$ 与 x 轴正半轴分别交于点 A 和点 B . 若点 A 在点 B 的右边, 则 m 与 n 的大小关系为 ()

A. $m > n$

B. $m < n$

C. $m = n$

D. 无法确定

21. (07年浙江省竞赛题) 抛物线 $y = x^2 + x + p$ ($p \neq 0$) 的图象与 x 轴一个交点的横坐标是 p , 那么该抛物线的顶点坐标是 ()

A. $(0, -2)$

B. $(\frac{1}{2}, -\frac{9}{4})$

C. $(-\frac{1}{2}, \frac{9}{4})$

D. $(-\frac{1}{2}, -\frac{9}{4})$

22. (07年浙江省竞赛题) 如图 1-1-18, AB 是半圆的直径, 弦 AD, BC 相交于点 P , 已知 $\angle DPB = 60^\circ$, D 是 $\widehat{BC}$ 的中点, 则 $\tan \angle ADC$ 等于 ()

A. $\frac{1}{2}$

B. 2

C. $\sqrt{3}$

D. $\frac{\sqrt{3}}{3}$

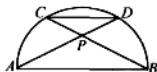


图 1-1-18

23. (07年全国联赛题) 设 a, b, c 是 $\triangle ABC$ 的三边长, 二次函数 $y = (a - \frac{b}{2})x^2 - cx - a - \frac{b}{2}$ 在



$x=1$ 时取最小值 $-\frac{8}{5}b$, 则 $\triangle ABC$ 是

()

- A. 等腰三角形
C. 钝角三角形

- B. 锐角三角形
D. 直角三角形

24. (08 全国竞赛题) 如图 1-1-19, 在 $\triangle ABC$ 中, 已知 $\angle BAC = 45^\circ$, 若 $AD \perp BC$ 于点 D , 且 $BD = 2, CD = 3$, 则 $\triangle ABC$ 的面积为

()

A. $\frac{5}{2}$

B. 5

C. $\frac{15}{2}$

D. 15

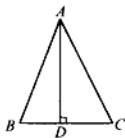


图 1-1-19

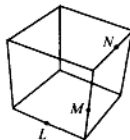


图 1-1-20

25. (全英高级数学竞赛题) 如图所示 1-1-20, L, M, N 是立方体边的中点. 请问 $\angle LMN = ?$

()

A. 90°

B. 105°

C. 120°

D. 135°

E. 150°

二、填空题

26. (中考题) 汽车刹车距离 $s(m)$ 与速度 $v(km/h)$ 之间的函数关系是 $s = \frac{1}{100}v^2$, 在一辆车速为 $100km/h$ 的汽车前方 $80m$ 处有一辆故障车, 此时刹车_____有危险. (填“会”或“不会”)

27. (中考题) 现代社会对破译密码的要求越来越高. 现有一种把英文的密文转换为明文(真实文)的规则是沿中线对折, 该字母则转换为与其所在格重合的那个格中的字母. 如: $b \rightarrow o, x \rightarrow k$.

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z

按此规则将密文 $znguf$ 转换为明文是_____.

28. (中考题) 科学家研究表明, 当人的下肢长与身高之比为 0.618 时, 看起来最美. 某成年女士身高为 $153cm$, 下肢长为 $92cm$, 该女士穿的高跟鞋鞋跟的最佳高度约为_____ cm . (结果精确到 $0.1cm$)

29. (中考题) 如图 1-1-21 所示, 一只青蛙在 8×8 的正方形(每个小正方形的边长为 1)网格的格点(小正方形的顶点)中跳跃, 青蛙每次所跳的最远距离为 $\sqrt{5}$, 青蛙从点 A 开始连续跳六次正好跳回到点 A , 则所构成的封闭图形的面积的最大值是_____.

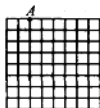


图 1-1-21



30. (中考题)甲、乙两人进行排球比赛,甲发出一个十分关键的球,出手点为 P ,排球飞行的水平距离 s (m)与其距地面高度 h (m)之间的关系为 $h = -\frac{1}{12}s^2 + \frac{2}{3}s + \frac{3}{2}$. 如图 1-1-22 所示,已知球网 AB 距原点 5m,乙扣球的最大高度为 $\frac{9}{4}$ m(用

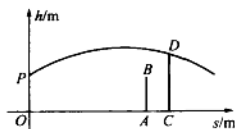


图 1-1-22

- 线段 CD 表示). 设乙的起跳点 C 的横坐标为 m ,若乙原地起跳,因球的高度高于乙扣球的最大高度而导致接球失败,则 m 的取值范围是 _____.
 31. (中考题)如图 1-1-23 所示,青岛位于北纬 $36^\circ 4'$,通过计算可以求得:在冬至日正午时分的太阳入射角为 $30^\circ 30'$. 因此,在规划建设楼高为 20m 的小区时,两楼间的距离最小为 _____ m,才能保证不挡光.(结果保留 4 个有效数字,提示: $\sin 30^\circ 30' = 0.5075$, $\tan 30^\circ 30' = 0.5890$)

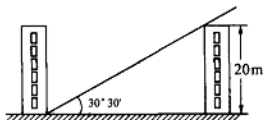


图 1-1-23

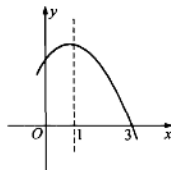


图 1-1-24

32. (07 年江西中考题)已知二次函数 $y = -x^2 + 2x + m$ 的部分图象如图 1-1-24 所示,则关于 x 的一元二次方程 $-x^2 + 2x + m = 0$ 的解为 _____.
 33. (08 年长春中考题)将抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) 向下平移 3 个单位,再向左平移 4 个单位得到抛物线 $y = -2x^2 - 4x + 5$,则原抛物线的顶点坐标是 _____.
 34. (08 年义乌中考题)李老师给出了一个函数,甲、乙、丙三位学生分别指出这个函数的一个特征.甲:它的图象经过第一象限;乙:它的图象也经过第二象限;丙:在第一象限内函数值 y 随 x 增大而增大.在你学过的函数中,写出一个满足上述特征的函数解析式 _____.
 35. (06 年浙江省竞赛题)在 $\triangle ABC$ 中, a, b, c 分别是 $\angle A, \angle B, \angle C$ 的对边.已知 $a = \sqrt{10}, b = \sqrt{3} + \sqrt{2}, c = \sqrt{3} - \sqrt{2}$,则 $b \sin B + c \sin C$ 的值等于 _____.
 36. (07 年浙江省竞赛题)如图 1-1-25, $\triangle ABC$ 中, $\angle A$ 的平分线交 BC 于点 D ,若 $AB = 6\text{cm}, AC = 4\text{cm}, \angle A = 60^\circ$,则 AD 的长为 _____ cm.
 37. (07 年全国竞赛题)已知点 A, B 的坐标分别为 $(1, 0), (2, 0)$.若二次函数 $y = x^2 + (a-3)x + 3$ 的图象与线段 AB 只有一个交点,则 a 的取值范围是 _____.

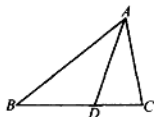


图 1-1-25

38. (08 年浙江省竞赛题)在 $\triangle ABC$ 中, $\angle A$ 和 $\angle B$ 均为锐角, $AC = 6, BC = 3\sqrt{3}$,且 $\sin A = \frac{\sqrt{3}}{3}$,则 $\cos B$ 的值为 _____.
 39. (08 年天津市竞赛题)若关于 x 的函数 $y = (a-3)x^2 - (4a-1)x + 4a$ 的图象与坐标轴有两个交点,则 a 的值为 _____.



三、计算问答题

40. (竞赛题)某建筑物的窗户如图 1-1-26 所示,它的上部是半圆,下部是矩形,制造窗框的材料总长为 10m(图中所有黑线的长度和),当 x 等于多少时,窗户的透光面积最大? 最大面积是多少?

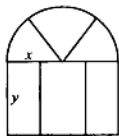


图 1-1-26

41. (中考题)如图 1-1-27 所示,矩形 $ABCD$ 是供一辆机动车停放的车位示意图. 请你参考图中数据,计算车位所占街道的宽度 EF .

(参考数据: $\sin 40^\circ \approx 0.64$, $\cos 40^\circ \approx 0.77$, $\tan 40^\circ \approx 0.84$, 结果精确到 0.1m)

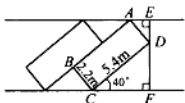


图 1-1-27

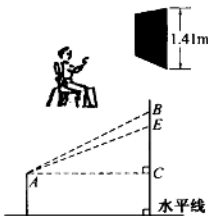


图 1-1-28

42. (中考题)如图 1-1-28 所示,小刚面对黑板坐在椅子上. 若把黑板看作矩形,其上的一个字看作点 E ,矩形的高为 BC ,把小刚眼睛看作点 A . 现测得: $BC = 1.41\text{m}$,视线 AC 恰与水平线平行,视线 AB 与 AC 的夹角为 25° ,视线 AE 与 AC 的夹角为 20° . 求 AC 和 AE 的长. (结果精确到 0.1m,参考数据: $\sin 20^\circ \approx 0.34$, $\cos 20^\circ \approx 0.94$, $\tan 20^\circ \approx 0.36$, $\sin 25^\circ \approx 0.42$, $\cos 25^\circ \approx 0.91$, $\tan 25^\circ \approx 0.47$)

43. (中考题)孙悟空一个筋斗云能行十万八千里,说明我国古代劳动人民很早就有飞天的梦想. 建国以后,毛泽东的诗句“坐地日行八万里,巡天遥看一星河”再一次激发了我国人民的飞天梦. 经过几十年的努力,2003 年 10 月 15 日至 16 日,“神舟”五号载人飞船的成功发射,终于圆了中华民族千年飞天梦. 某同学看了有关报道后,为了估算飞天英雄杨利伟“天宫一日游”的行程,作了如下假设: 地球半径为 6400km. 发射时,飞船先坚直上升 43km,然后以仰角 5° 的线路飞行进入离地 343km 的预定轨道,再以圆形轨道绕地 14 圈后,以俯角 5° 的线路返回地面. 按照该同学的假设,你能估算出飞天英雄杨利伟“天宫一日游”(从发射到返回地面)的行程吗? (结果精确到 10000km, π 取 3.14, $\sin 5^\circ = 0.0872$, $\cos 5^\circ = 0.9962$, $\tan 5^\circ = 0.0875$, $\cot 5^\circ = 11.43$)

44. (中考题)图 1-1-29 是泰州某河上一座古拱桥的截面图,拱桥桥洞上沿是抛物线形状,抛物线两端点与水面的距离都是 1m,桥洞的跨度为 10m,桥洞与水面的最大距离为 5m,桥洞两侧壁上各有一盏距离水面 4m 的景观灯,求两盏景观灯之间的水平距离.

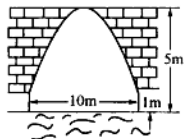


图 1-1-29

45. (中考题)实践题: 你来当体育教师.

王冠转入了一所新建的中学,学校正在规划建造周长为 400m 的跑道(见图 1-1-30),跑道的两端是半圆形,中间是直线跑道.

数学活动课上,老师带领大家来到操场上,问大家说,若要使跑道中间矩形的面积最大,直线跑道



的长应为多少米？你准备用什么知识来解决问题呢？你是怎样想的？

46. (中考题) 现有一网球从斜坡 O 点处抛出(见图 1-1-31), 网球的抛物路线方程是 $y = 4x - \frac{1}{2}$

x^2 , 斜坡的方程是 $y = \frac{1}{2}x$, 其中 y 是垂直高度(m), x 是网球与 O 点的水平距离(m).

- (1) 网球落地时撞击斜坡的落点为 A , 写出 A 点的垂直高度, 以及 A 点与 O 点的水平距离.
- (2) 在图象中, 标出网球所能达到的最高点 B , 并求出 OB 与水平线 Ox 之间夹角的正切值.

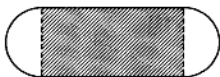


图 1-1-30

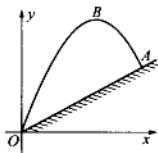


图 1-1-31

47. (中考题) 在 2003 年冬季, 我国内蒙古部分牧民遭受严重雪灾, 空军某部奉命赴灾区空投救灾物资. 已知空投物资离开飞机后, 在空中沿抛物线路径下落, 抛物线的顶点在机舱舱口 A 处(见图 1-1-32).

- (1) 如果空投物资离开 A 处后, 下落的垂直高度 $AB = 160$ m 时, 它到 A 处的水平距离 $BC = 200$ m, 那么要使飞机在垂直高度 $AO = 1000$ m 的高空进行空投, 物资恰好准确落在居民 P 处, 飞机到 P 处的水平距离 OP 应是多少米?
- (2) 如果根据空投时的实际风力及风向测算, 当空投物资离开 A 处的垂直距离为 160 m 时, 它到 A 处的水平距离将增加至 400 m. 要使飞机仍在(1)中 O 处的正上方进行空投, 且使空投物资准确落在 P 处, 那么飞机空投时离地面的高度应调整为多少米?

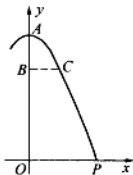


图 1-1-32

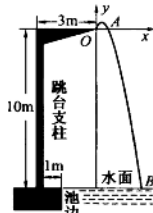


图 1-1-33

48. (中考题) 如图 1-1-33 所示, 某跳水运动员进行 10m 跳台跳水训练时, 身体(看成一点)在空中的运动路线是如图所示的经过原点 O 的抛物线. 在跳某个规定动作时, 正常情况下该运动员在空中的最高处距水面 $10\frac{2}{3}$ m, 入水时距池边的距离为 4m, 同时, 运动员在距水面高度为 5m 以前必须完成规定的翻腾动作, 并调整好入水姿势, 否则就会出现失误.
- (1) 求抛物线的解析式.