

【原】数学文化高考真题及答案汇总 2017高考必备参考

优志愿升学规划 2020-12-09 | 1019阅读 | 6转藏

☆ 转藏 全屏 朗读 分享

A

“

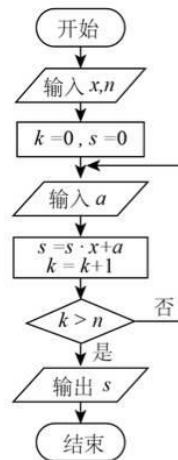
2017高考考试大纲修订内容中增加了**数学文化**的要求，这对于考生在数学文化题型方面的积累也提出了更高的要求。

其实，近年高考数学试卷早已出现以数学文化为背景的新颖命题，将数学知识、方法、文化融为一体，有效考查学生在新情景下对知识的理解以及迁移到不同情境中去的能力，能够检测学生思维的广度和深度以及进一步学习的潜能，本文搜集整理近年部分高考数学文化试题供考生参考。

以古代数学名著为背景

1、2016年新课标Ⅱ卷理科选择题第8题（文科第9题）——秦九韶算法

（8）中国古代有计算多项式值的秦九韶算法，右图是实现该算法的程序框图.执行该程序框图，若输入的 $x=2$ ， $n=2$ ，依次输入的 a 为 2，2，5，则输出的 $s=$



(A) 7 (B) 12 (C) 17 (D) 34

【解析】C

第一次运算: $s = 0 \times 2 + 2 = 2$,

第二次运算: $s = 2 \times 2 + 2 = 6$,

第三次运算: $s = 6 \times 2 + 5 = 17$,

故选 C.

2、2015年新课标Ⅰ卷选择题第6题（文理）——《九章算术》原题

6.《九章算术》是我国古代内容极为丰富的数学名著，书中有如下问题：“今有委米依垣内角，下周八尺，高五尺.问:积及为米几何?”其意思为:“在屋内墙角处堆放米(如图，米堆为一个圆锥的四分之一)，米堆底部的弧度为8尺，米堆的高为5尺，问米堆的体积和堆放的米各为多少?”已知1斛米的体积约为1.62立方尺，圆周率约为3，估算出堆放的米

优志愿升学规划

优志愿

★★★★★

+ 关注

对话

TA的最新馆藏

原 位于北京的三所大学，招生分数在550…

原 这三所院校由北京大学对口支援，各有…

■ 这三所院校由北京大学对口支援，各有…

■ 二本分数也能选到好专业，这几类专业…

■ 四川省2023年高考报考建议

■ 长江流域这些“牛校”，各有千秋，让…

喜欢该文的人也喜欢

更多

■ 人际交往，真正精明的人，往往悟透了四大人情世故，来学习下吧 阅88

■ 12句让你醍醐灌顶的职场忠告！越早明白越好，别等到吃亏才醒悟 阅111

■ 24条经典教育法则（值得收藏） 阅133

原 司马迁是河洛人 阅243

原 数学美学的绚丽篇章，探索微分形式与积分的奇异交响 阅103

热门阅读

换一换

■ 《青囊经》原文及译文 阅72492

■ 小学健康教育教案（全册） 阅139843

■ 【最新湘教版】小学美术一年级上册教案 阅34147

■ 完美的国外A级大片太美了，真是大饱眼福啊！（1/16） 阅1298332

■ 2021高考语文 试题（全国甲卷）及官方答案 阅45877

最新原创

更多

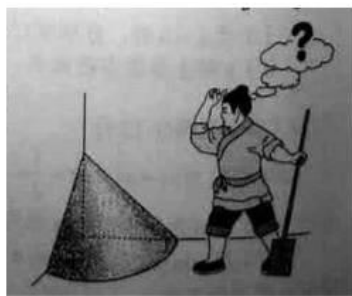
原 那个坚持跑步10年的小姐姐现在过得…

原 古代士兵中箭后，为何立马躺下装死…

原 用PS如何把爱因斯坦的头发换成黑色

原 《小窗幽记》：留一点余地，是一种…

原 超越随访复查，生长活跃图为肺结节…



(A)14 斛

(B)22 斛

(C)36 斛

(D)66 斛

【答案】B

【解析】

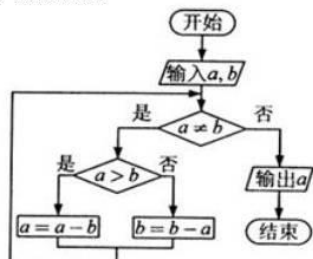
试题分析：设圆锥底面半径为 r ，则 $\frac{1}{4} \times 2 \times 3r = 8 = r = \frac{16}{3}$ ，所以米堆的体积为 $\frac{1}{4} \times \frac{1}{3} \times 3 \times (\frac{16}{3})^2 \times 5 = \frac{320}{9}$ ，

故堆放的米约为 $\frac{320}{9} \div 1.62 \approx 22$ ，故选 B.

考点：圆锥的体积公式

3、2015年新课标 II 卷选择题第8题（文理）——《九章算术》中的“更相减损术”

(8) 右边程序框图的算法思路源于我国古代数学名著《九章算术》中的“更相减损术”。执行该程序框图，若输入 a, b 分别为 14, 18，则输出的 $a =$



A.0

B.2

C.4

D.14

【答案】B

【解析】

试题分析：程序在执行过程中， a, b 的值依次为 $a=14, b=18; b=4; a=10; a=6; a=2; b=2$ ，此时 $a=b=2$ 程序结束，输出 a 的值为 2，故选 B.

考点：程序框图.

4、2013年湖北文科第16题——《数书九章》中的“天池盆测雨”

16. (2013 湖北, 文 16) 我国古代数学名著《数书九章》中有“天池盆测雨”题：在下雨时，用一个圆台形的天池盆接雨水. 天池盆盆口直径为二尺八寸，盆底直径为一尺二寸，盆深一尺八寸. 若盆中积水深九寸，则平地降雨量是_____寸. (注：①平地降雨量等于盆中积水体积除以盆口面积；②一尺等于十寸)

16. 答案：3

解析：由题意盆内所盛水的上底面直径为 $\frac{28+12}{2} = 20$ (寸)，下底面半径为 6 寸，高为 9 寸，故体积为 $V =$

$= \frac{1}{3} \cdot 9 \cdot (\pi \cdot 10^2 + \pi \cdot 6^2 + \pi \cdot 10 \cdot 6) = 588\pi$ ，而盆上口面积为 $\pi \cdot 14^2 = 196\pi$ ，故平地降雨量为

$\frac{588\pi}{196\pi} = 3$ (寸).

5、2012年湖北理科第10题——《九章算术》中的“开立圆术”

10. 我国古代数学名著《九章算术》中“开立圆术”曰：置积尺数，以十六乘之，九而一，所得开立方除之，即立圆径。“开立圆术”相当于给出了已知球的体积 V ，求其直径 d 的一个近似公式 $d \approx \sqrt[3]{\frac{16}{9}V}$ 。人们还用过一些类似的近似公式。根据 $\pi = 3.14159 \dots$ 判断，下列近似公式中最精确的一个是

A. $d \approx \sqrt[3]{\frac{16}{9}V}$ B. $d \approx \sqrt[3]{2V}$ C. $d \approx \sqrt[3]{\frac{300}{157}V}$ D. $d \approx \sqrt[3]{\frac{21}{11}V}$

考点分析：考察球的体积公式以及估算。

难易度：★★

解析：

由 $V = \frac{4}{3}\pi(\frac{d}{2})^3$ ，得 $d = \sqrt[3]{\frac{6V}{\pi}}$ ，设选项中常数为 $\frac{a}{b}$ ，则 $\pi = \frac{6b}{a}$ ；A中代入得 $\pi = \frac{6 \times 9}{16} = 3.375$ ，B中代入得 $\pi = \frac{6 \times 1}{2} = 3$ ，C中代入得 $\pi = \frac{6 \times 157}{300} = 3.14$ ，D中代入得 $\pi = \frac{6 \times 11}{21} = 3.142857$ ，由于D中值最接近 π 的真实值，故选择D。

微信号: YHZZY-60
ID:72833505

6、2011年湖北理科第13题——《九章算术》中的“竹九节”

13. 《九章算术》“竹九节”问题：现有 1 根 9 节的竹子，自上而下各节的容积成等差数列，上面四节的容积共 3 升，下面 3 节的容积共 4 升，则第 5 节的容积为

$\frac{67}{66}$ 升。

解析：设九节竹子的容积分别为： a_1, a_2, \dots, a_9 ，由题意： $a_1 + a_2 + a_3 + a_4 = 3$ ，

$a_7 + a_8 + a_9 = 4$ ，解得： $a_1 = \frac{13}{22}$ ， $d = \frac{7}{66}$ ，于是 $a_5 = \frac{67}{66}$ 。

微信号: YHZZY-60
ID:72833505

以数学家故事为背景

7、2013年湖北理科第14题——毕达哥拉斯学派

- 14、古希腊毕达哥拉斯学派的数学家研究过各种多边形数。如三角形数 1,3,6,10, ...，第 n 个

三角形数为 $\frac{n(n+1)}{2} = \frac{1}{2}n^2 + \frac{1}{2}n$ 。记第 n 个 k 边形数为 $N(n, k) (k \geq 3)$ ，以下列出了部

分 k 边形数中第 n 个数的表达式：

三角形数 $N(n, 3) = \frac{1}{2}n^2 + \frac{1}{2}n$

正方形数 $N(n, 4) = n^2$

五边形数 $N(n, 5) = \frac{3}{2}n^2 - \frac{1}{2}n$

六边形数 $N(n, 6) = 2n^2 - n$

“”

可以推测 $N(n, k)$ 的表达式，由此计算 $N(10, 24) =$ 。

【解析与答案】观察 n^2 和 n 前面的系数，可知一个成递增的等差数列另一个成递减的等差数列，故 $N(n, 24) = 11n^2 - 10n$ ， $\therefore N(10, 24) = 1000$

【相关知识点】归纳推理，等差数列

微信号: YHZZY-60
ID:72833505

微信号: YHZZY-60
ID:72833505

8、2012年湖北文科第17题——毕达哥拉斯学派

真题5 传说古希腊毕达哥拉斯学派的数学家经常在沙滩上画点或用小石子表示数. 他们研究过如图1所示的三角形数

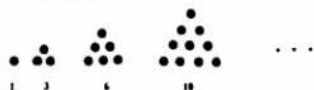


图1: 三角形数图

将三角形数1,3,6,10,...,记为数 $\{a_n\}$, 将可被5整除的三角形数按从小到大的顺序组成一个新数列 b_k . 可以推测:

(I) b_{2012} 是数列 $\{a_n\}$ 中的第_____项;

(II) $b_{2k-1} = \underline{\hspace{2cm}}$. (用 k 表示) (2012年湖北卷文科第13题)

17. (I) 5030; (II) $\frac{5k(5k-1)}{2}$ 【解析】由以上规律可知三角形数1,3,6,10,...的一个通项公式

为 $a_n = \frac{n(n+1)}{2}$, 写出其若干项有: 1,3,6,10,15,21,28,36,45,55,66,78,91,105,110, 发现其中能被5

整除的为10,15,45,55,105,110, 故 $b_1 = a_4, b_2 = a_5, b_3 = a_9, b_4 = a_{10}, b_5 = a_{14}, b_6 = a_{15}$.

从而由上述规律可猜想: $b_{2k} = a_{5k} = \frac{5k(5k+1)}{2}$ (k 为正整数),

$$b_{2k-1} = a_{5k-1} = \frac{(5k-1)(5k-1+1)}{2} = \frac{5k(5k-1)}{2},$$

故 $b_{2012} = a_{2 \times 1006} = a_{5 \times 1006} = a_{5030}$, 即 b_{2012} 是数列 $\{a_n\}$ 中的第5030项.

【点评】本题考查归纳推理, 猜想的能力. 归纳推理题型重在猜想, 不一定要证明, 但猜想需要有一定的经验与能力, 不能凭空猜想. 来年需注意类比推理以及创新性问题的考查.

以数学名题或定理为背景

9、2012年湖北理科第13题——回文数

13. 回文数是指从左到右读与从右到左读都一样的正整数. 如22, 121, 3443, 94249等. 显然2位回文数有9个: 11, 22, 33, ..., 99. 3位回文数有90个: 101, 111, 121, ..., 191, 202, ..., 999. 则

(I) 4位回文数有_____个;

(II) $2n+1$ ($n \in \mathbf{N}_+$) 位回文数有_____个.

考点分析: 本题考查排列、组合的应用.

难易度: ★★

解析: (I) 4位回文数只用排列前面两位数字, 后面数字就可以确定, 但是第一位不能为0, 有9(1~9)种情况, 第二位有10(0~9)种情况, 所以4位回文数有 $9 \times 10 = 90$ 种. 答案: 90

(II) 法一、由上面多组数据研究发现, $2n+1$ 位回文数和 $2n+2$ 位回文数的个数相同, 所以可以算出 $2n+2$ 位回文数的个数. $2n+2$ 位回文数只看前 $n+1$ 位的排列情况, 第一位不能为0有9种情况, 后面 n 项每项有10种情况, 所以个数为 9×10^n .

法二、可以看出2位数有9个回文数, 3位数90个回文数. 计算四位数的回文数是可以看出在2位数的中间添加成对的“00, 11, 22, ..., 99”, 因此四位数的回文数有90个. 按此规律推导 $s_{2n} = 10s_{2n-2}$, 而当奇数位时, 可以看成在偶数位的最中间添加0~9这十个数, 因此 $s_{2n+1} = 10s_{2n}$. 则答案为 9×10^n .

10、2013年湖北文科第17题——匹克定理 求格点多边形的面积

(湖北文 17) 在平面直角坐标系中, 若点 $P(x, y)$ 的坐标 x, y 均为整数, 则称点 P 为格点. 若一个多边形的顶点全是格点, 则称该多边形为格点多边形. 格点多边形的面积记为 S , 其内部的格点数记为 N , 边界上的格点数记为 L . 例如图中 $\triangle ABC$ 是格点三角形, 对应的 $S=1, N=0, L=4$.

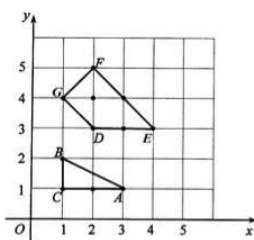
(I) 图中格点四边形 $DEFG$ 对应的 S, N, L 分别是_____;

(II) 已知格点多边形的面积可表示为

$$S = aN + bL + c, \text{ 其中 } a, b, c \text{ 为常数.}$$

若某格点多边形对应的 $N=71, L=18$,

则 $S=$ _____ (用数值作答).



【湖北文 17 解答】(I) $3, 1, 6$ $S=S_{\triangle DFG}+S_{\triangle DEF}=1+2=3, N=1, L=6$;

(II) 79 根据题设 $\triangle ABC$ 是格点三角形, 对应的 $S=1, N=0, L=4$,

$$\text{有 } 4b+c=1, \quad (1)$$

$$\text{由 (I) 有 } a+6b+c=3, \quad (2)$$

$$\text{再由格点 } \triangle DEF \text{ 中, } S=2, N=0, L=6, \text{ 得 } 6b+c=2, \quad (3)$$

$$\text{联立 (1) (2) (3), 解得 } b=\frac{1}{2}, c=-1, a=1.$$

$$\text{所以当 } N=71, L=18 \text{ 时, } S=71+\frac{1}{2}\times 18-1=79.$$

微信号: YOLZY-CD
ID: 72833505

背景展现

世间万物, 不规则图像居多, 如土地、房屋、园林、湖泊、荒岛等都是不规则形状, 如何计算不规则图形面积呢? 最常用的一种就是方格法, 即著名的匹克定理法, 该方法简单易行, 有着广泛的应用. 具体操作如下: 画纵横两组平行线, 相邻两线间的距离总是相等的, 两组直线的交点就称为格点, 如果一个多边形的顶点都是格点, 这种多边形就是格点多边形, 设 S 为图形面积, L 是边界上的格点数, N 是内部格点数, 则 $S=N+1$.

11、2009年湖北理科第15题——角谷猜想

15. (2009 湖北理 15) 已知数列 $\{a_n\}$ 满足: $a_1=m$ (m 为正整数), $a_{n+1}=\begin{cases} \frac{a_n}{2}, & \text{当 } a_n \text{ 为偶数时,} \\ 3a_n+1, & \text{当 } a_n \text{ 为奇数时.} \end{cases}$

若 $a_6=1$, 则 m 所有可能的取值为_____.

【答案】4 5 32

【解题关键点】(1) 若 $a_1=m$ 为偶数, 则 $\frac{a_1}{2}$ 为偶, 故 $a_2=\frac{m}{2}, a_3=\frac{a_2}{2}=\frac{m}{4}$

$$\text{①当 } \frac{m}{4} \text{ 仍为偶数时, } a_4=\frac{m}{8}, \dots, a_6=\frac{m}{32} \text{ 故 } \frac{m}{32}=1 \Rightarrow m=32$$

$$\text{②当 } \frac{m}{4} \text{ 为奇数时, } a_4=3a_3+1=\frac{3}{4}m+1, \dots, a_6=\frac{3}{4}m+1$$

$$\text{故 } \frac{3}{4}m+1=1 \text{ 得 } m=4.$$

(2) 若 $a_1=m$ 为奇数, 则 $a_2=3a_1+1=3m+1$ 为偶数, 故 $a_3=\frac{3m+1}{2}$ 必为偶数

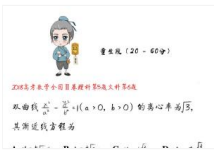
$$\dots, a_6=\frac{3m+1}{16}, \text{ 所以 } \frac{3m+1}{16}=1 \text{ 可得 } m=5$$

微信号: YOLZY-CD
ID: 72833505

背景展现

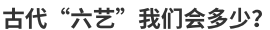
20世纪70年代美国各大学师生夜以继日、废寝忘食、发疯般地玩弄一种数字游戏, 这种游戏如此简单, 任何小学生不用一分钟就能学会. 任意写出一个自然数 N , 请按照下列

1979年文科数学高考题。



2018高考数学全国II卷理科第5题 | 文科第6题。高考浓重的硝烟逐渐散去，很多18届的小伙伴们估计已经开始放飞自我，大玩特玩了。但小檬姐...

中国古代数学题 千年之后你能算得出来吗。现在，我们就从中国古代遗留下来的数学问题，来看看古人的智慧到底有多高深。我们从《九章算术...



古代“六艺”我们会多少？六艺的说法出自《周礼·保氏》：“养国子以道，乃教之六艺：一曰五礼，二曰六乐，三曰五射，四曰五驭，五曰六书，六曰九数”，这就是“通五经贯六艺”的“六艺”。外国人...

