

高考数学题亲近国学

FXian100 2016-11-30 | 147阅读 | 2转藏

☆ 转藏 全屏 朗读 分享

A

中华国学博大精深、包罗万象，是古代先贤智慧的结晶。国学经典中蕴含着丰富的数学思想，深受高考数学命题者的青睐。2016年就出现了秦九韶算法。

2016 年四川理科第 6 题

6.秦九韶是我国南宋时期的数学家，普州（现四川省安岳县）人，他在所著的《数书九章》中提出的多项式求值的秦九韶算法，至今仍是比较先进的算法。如图所示的程序框图给出了利用秦九韶算法求某多项式值的一个实例，若输入 n, x 的值分别为 3, 2，则输出 v 的值为

(A) 9 (B) 18 (C) 20 (D) 35

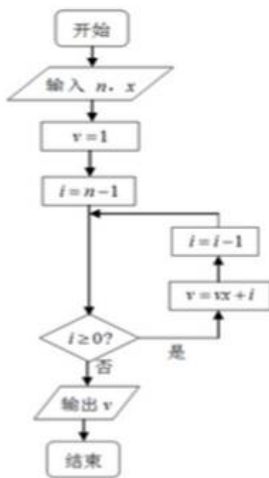
【答案】B

2016 年全国 II 卷理科第 9 题

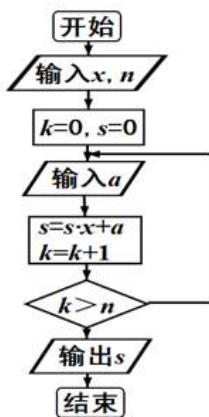
中国古代有计算多项式值的秦九韶算法，右图是实现该算法的程序框图，执行该程序框图，若输入的 $x=2, n=2$ ，依次输入的 a 为 2, 2, 5，则输出的 $s = ()$

A. 7
B. 12
C. 17
D. 34

答案：C



高考数学引擎



高考数学引擎

2005年湖北的一道高考数学题就出现了《九章算术》中的“鳖臑”和“阳马”，让很多考生感觉“难出了新高度”，甚至有考生吐槽：“老师，别闹了好吗？这是数学题啊！”下面看看原题。



FXian100

★★★★★

+ 关注

对话

TA的最新馆藏

- 研究生复试时，导师最看重这8点！
- 激励孩子的良言妙语，值得父母运用
- 初中化学图像题答题方法 真题训练...
- 甲状腺结节应该注意什么饮食？饮食禁...
- 稻盛和夫：每个人都是自己戏中的主角
- 别怕！它虽是绝症，但并不意味着死亡

喜欢该文的人也喜欢

更多

- 高手常用的9个顶级思维模型！ 阅206
- 集名家精品山水画52幅，欣赏 阅89
- 一顿饭：你看透了别人，别人也看透了... 阅31201
- 原 左宗棠：笑着低下头的，都是聪明人 阅1650
- 千古不易的笔法之谜 阅5732

热门阅读

换一换

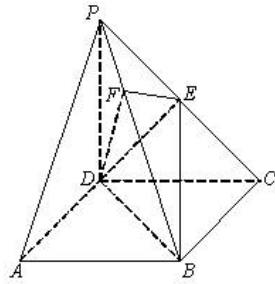
- 珍藏：《增广贤文》（完整版） 阅158301
- 原 常态化疫情防控应知应会知识测试题汇总 阅14674
- 酒店前台培训资料 阅18000
- 修改病句的方法和技巧整理 阅43728
- 部编版语文四年级下册必背内容 阅28262

最新原创

更多

- 原 哈雷：饺子盛宴！Are you ready！？
- 原 人教版七年级数学（上）知识点总结
- 原 治疗黄褐斑验方 癫痫秘方 老年白内障...
- 原 过于固执，是一种灾难。
- 原 圆锥曲线的方程（公式、定理、结论...

《九章算术》中，将底面为长方形且有一条侧棱与底面垂直的四棱锥称之为阳马，将四个面都为直角三角形的四面体称之为鳖臑。如图，在阳马 $P-ABCD$



第 19 题图

中，侧棱 $PD \perp$ 底面 $ABCD$ ，且 $PD = CD$ ，过棱 PC 的中点 E ，作 $EF \perp PB$ 交 PB 于点 F ，连接 DE, DF, BD, BE 。

(I) 证明： $PB \perp$ 平面 DEF 。试判断四面体 $DDEF$ 是否为鳖臑，若是，写出其每个面的直角（只需写出结论）；若不是，说明理由；

(II) 若面 DEF 与面 $ABCD$ 所成二面角的大小为 $\frac{\pi}{3}$ ，

求 $\frac{DC}{BC}$ 的值。

高考数学引擎

分析：其实这道题只是引用了《九章算术》中的两个名词“阳马”和“鳖臑”，并对两个古词做了新的解释。关键是被称为“鳖臑”的四面体，也就是四个面都为直角三角形的四面体，不少考生不太熟悉。现在看看解答。

(I) 因为 $PD \perp$ 底面 $ABCD$ ，所以 $PD \perp BC$ ，

由底面 $ABCD$ 为长方形，有 $BC \perp CD$ ，

而 $PD \cap CD = D$ ，

所以 $BC \perp$ 平面 PCD 。而 $DE \subset$ 平面 PCD ，

所以 $BC \perp DE$ 。

又因为 $PD = CD$ ，点 E 是 PC 的中点，

所以 $DE \perp PC$ 。

而 $PC \cap BC = C$ ，所以 $DE \perp$ 平面 PBC 。

而 $PB \subset$ 平面 PBC ，所以 $PB \perp DE$ 。

又 $PB \perp EF$ ， $DE \cap EF = E$ ，所以 $PB \perp$ 平面 DEF 。

由 $DE \perp$ 平面 PBC ， $PB \perp$ 平面 DEF ，可知四面体 $BDEF$ 的四个面都是直角三角形，

即四面体 $BDEF$ 是一个鳖臑，其四个面的直角分别为 $\angle DEB, \angle DEF, \angle EFB, \angle DFB$ 。

高考数学引擎

(II) 如图 1, 在面 PBC 内, 延长 BC 与 FE 交于点 G , 则 DG 是平面 DEF 与平面 $ABCD$ 的交线.

由 (I) 知, $PB \perp$ 平面 DEF , 所以 $PB \perp DG$. 又因为 $PD \perp$ 底面 $ABCD$, 所以 $PD \perp DG$. 而 $PD \cap PB = P$, 所以 $DG \perp$ 平面 PBD .

故 $\angle BDF$ 是面 DEF 与面 $ABCD$ 所成二面角的平面角,

设 $PD = DC = 1$, $BC = \lambda$, 有 $BD = \sqrt{1 + \lambda^2}$,

在 $\text{Rt} \triangle PDB$ 中, 由 $DF \perp PB$, 得

$$\angle DPF = \angle FDB = \frac{\pi}{3},$$

$$\text{则 } \tan \frac{\pi}{3} = \tan \angle DPF = \frac{BD}{PD} = \sqrt{1 + \lambda^2} = \sqrt{3},$$

$$\text{解得 } \lambda = \sqrt{2}.$$

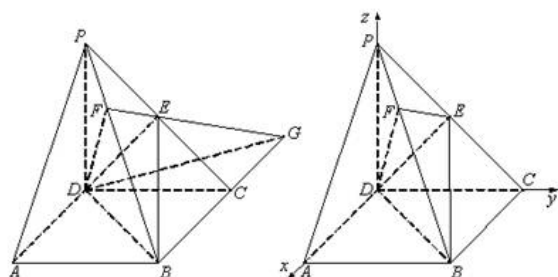
$$\text{所以 } \frac{DC}{BC} = \frac{1}{\lambda} = \frac{\sqrt{2}}{2}.$$

高考数学引擎

故当面 DEF 与面 $ABCD$ 所成二面角的大小为 $\frac{\pi}{3}$ 时,

$$\frac{DC}{BC} = \frac{\sqrt{2}}{2}.$$

。



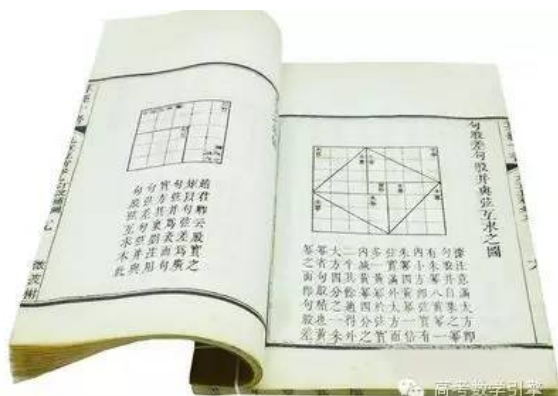
第 19 题解答图 1

第 19 题解答图 2 高考数学引擎

《九章算术》是中国古代的数学专著，现传本《九章算术》的成书年代大约是在公元1世纪的下半叶。《九章算术》的内容十分丰富，全书采用问题集的形式，收有246个与生产、生活实践有联系的应用问题，其中每道题有问（题目）、答（答案）、术（解题的步骤，但没有证明），有的是一题一术，有的是多题一术或一题多术。这些问题依照性质和解法分别隶属于方田、粟米、衰分、少广、商功、均输、盈不足、方程及勾股。

《九章算术》是战国、秦、汉封建社会创立并巩固时期数学发展的总结，就其数学成就来说，堪称世界数学名著。

同出现在2015年湖北文科卷第2题也出自《九章算术》，题目为：



我国古代数学名著《九章算术》有“米谷粒分”题：粮仓开仓收粮，有人送来米 1534 石，验得米内夹谷，抽样取米一把，数得 254 粒内夹谷 28 粒，则这批米内夹谷约为（ ）

- A. 134 石 B. 169 石
C. 338 石 D. 1365 石

高考数学引理

《算数书》是中国现已发现的最古的一部算书，大约比现有传本的《九章算术》还要早近二百年，而且《九章算术》是传世抄本或刊书，《算数书》则是出土的竹简算书，属于更可珍贵的第一手资料。所以，《算数书》引起了国内外学者的广泛关注，目前正在被深入研究之中。

2014年湖北理科第8题文科第10题源于《算数书》：

《算数书》竹简于上世纪八十年代在湖北省江陵县张家山出土，这是我国现存最早的有系统的数学典籍，其中记载有求“囷盖”的术：置如其周，令相乘也。又以高乘之，三十六成一。该术相当于给出了由圆锥的底面周长 L 与高 h ，计算其体积 V 的近似公式 $V \approx \frac{1}{36} L^2 h$ 。它实际上是将圆锥体积公式中的圆周率 π 近似取为 3。那么，近似公式 $V \approx \frac{2}{75} L^2 h$ 相当于将圆锥体积公式中的 π 近似取为（ ）

- A. $\frac{22}{7}$ B. $\frac{25}{8}$ C. $\frac{157}{50}$ D. $\frac{355}{113}$

解

[解析] 设圆锥的底面圆半径为 r ，底面积为 S ，则 $L = 2\pi r$ ，

由题意得 $V = \frac{1}{3} \pi r^2 h \approx \frac{2}{75} L^2 h = \frac{2}{75} (2\pi r)^2 h$ ，即 $\frac{1}{3} \approx \frac{8\pi}{75}$ ，

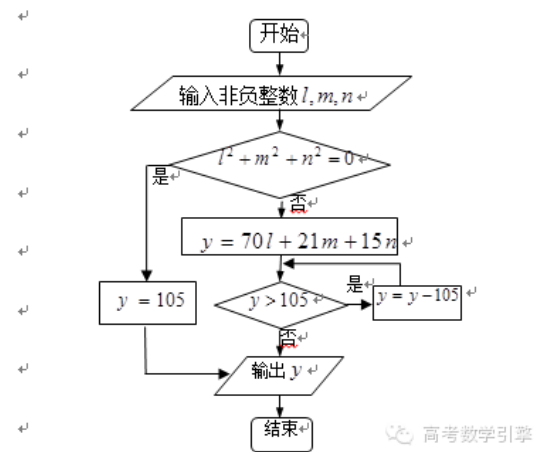
$\pi \approx \frac{25}{8}$ 。故选 B。

高考数学引理

在中国的传统文化中，数学的确是重要的不可缺失的一部分。算术教学在中国有着悠久的历史。两千多年前的中国古代就有了系统的论述，对后世中国数学和数学教育的发展产生了深远的影响。充分挖掘中国古代数学丰富的知识宝藏和教育内容，继承和发扬中华古算的思想和传

统，无疑对于指导今天的数学教学具有重要的意义。在高考试卷中，有些试题虽未明确出自国学经典，却源于中国古代的数学成就。例如2011年山东理科卷第13题，文科卷第14题。

执行下图所示的程序框图，输入 $l=2, m=3, n=5$ ，则输出的 y 的值是_____。



【解析】 $y = 140 + 63 + 75 = 278$ ，
 $y = 278 - 105 = 173, y = 173 - 105 = 68$ 。

答案：68。

本题再现的是孙子定理，也被称为“中国剩余定理”。求一个数，其被3除余2，被5除余3，被7除余5。这个数便是68。

最早可见于中国南北朝时期（公元5世纪）的数学著作《孙子算经》卷下第二十六题，叫做“物不知数”问题，原文如下：

有物不知其数，

三三数之剩二，

五五数之剩三，

七七数之剩二。

问物几何？

意思是：一个整数除以三余二，除以五余三，除以七余二，求这个整数。《孙子算经》中首次提到了同余方程组问题，以及以上具体问题的解法，因此在中文数学文献中也会将中国剩余定理称为孙子定理。

宋朝数学家秦九韶于1247年《数书九章》卷一、二《大衍类》对“物不知数”问题做出了完整系统的解答。明朝数学家程大位将解法编成易于上口的《孙子歌诀》：

三人同行七十稀，

五树梅花廿一支，

七子团圆正半月，

除百零五便得知。

这个歌诀给出了模数为3、5、7时候的同余方程的秦九韶解法。意思是：将除以3得到的余数乘以70，将除以5得到的余数乘以21，将除以7得到的余数乘以15，全部加起来后除以105，得到的余数就是答案。比如说在以上的物不知数问题里面，按歌诀求出这道高考题的结果就是23。

“孙子定理”被秦九韶总结为“大衍求一术”。

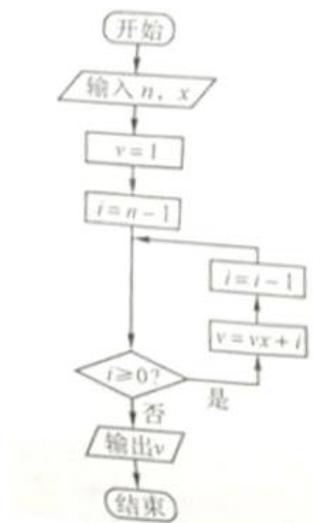
下面再看看高中数学教材中提到的中国古代数学家。

秦九韶（1208年—1261年），字道古，汉族，生于普州安岳（今四川省安岳县）。南宋官员、数学家，与李冶、杨辉、朱世杰并称宋元数学四大家。

精研星象、音律、算术、诗词、弓剑、营造之学，历任琼州知府、司农丞，后遭贬，卒于梅州任所，1247年完成著作《数书九章》，其中的大衍求一术（一次同余方程组问题的解法，也就是现在所称的中国剩余定理）、三斜求积术和秦九韶算法（高次方程正根的数值求法）是有世界意义的重要贡献，表述了一种求解一元高次多项式方程的数值解的算法—正负开方术。

2016年四川高考卷和新课标Ⅱ卷中就考查了求多项式的值的“秦九韶算法”。

【2016 年四川文科 8 理科 6】秦九韶是我国南宋时期的数学家，普州（现四川省安岳县）人，他在所著的《数书九章》中提出的多项式求值的秦九韶算法，至今仍是比较先进的算法。如图所示的程序框图给出了利用秦九韶算法求多项式值的一个实例，若输入 n, x 的值分别为 3, 2，则输出 v 的值为。



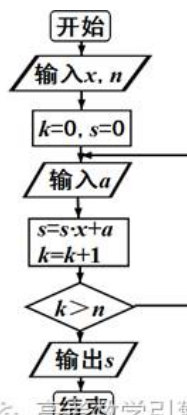
- (A) 9 (B) 18 (C) 20 (D) 35

【答案】B 高考数学引擎

【2016 年新课标Ⅱ理科 9】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

答案：C



高考数学引擎

再如2015年山东理科卷第11题。

观察下列各式：

$$C_1^0=4^0;$$

$$C_3^0+C_3^1=4^1;$$

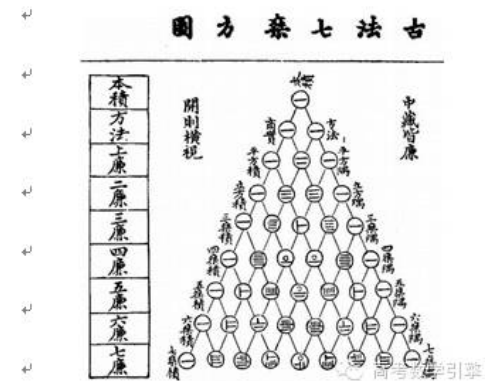
$$C_5^0+C_5^1+C_5^2=4^2;$$

$$C_7^0+C_7^1+C_7^2+C_7^3=4^3;$$

$$\dots\dots$$

照此规律，当 $n\in N^*$ 时，

$$C_{2n-1}^0+C_{2n-1}^1+C_{2n-1}^2+\dots+C_{2n-1}^{n-1}=\rule{1.5cm}{0.4pt}.$$



中国古代数学史留下了光辉灿烂的篇章，而杨辉三角就是十分精彩的一页。这道关于归纳推理的试题就是要求归纳杨辉三角的一个性质。由于不需证明，只是找规律，所以比较容易。杨辉三角有很多重要性质，本题只是这些性质之一。

杨辉，字谦光，南宋时期杭州人。在他1261年所著的《详解九章算法》一书中，辑录了如上所示的三角形数表，称之为“开方作法本源”图，并说明此表引自11世纪中叶（约公元1050年）贾宪的《释锁算术》，并绘画了“古法七乘方图”。故此，杨辉三角又被称为“贾宪三角”。

请继续关注

本站是提供个人知识管理的网络存储空间，所有内容均由用户发布，不代表本站观点。请注意甄别内容中的联系方式、诱导购买等信息，谨防诈骗。如发现有害或侵权内容，请点击[一键举报](#)。

☆ 转藏

📄 分享

🌸 献花 (0)

来自： [FXian100](#) > 《高中数学…知识讲解1》 🚩 举报/认领

上一篇： 自主招生试题中的计数问题

下一篇： 高中数学公式、定理大全，你所需要的这里都有！

猜你喜欢



0条评论

写评论...

发表

请遵守用户 评论公约

热点新闻



夫妻亲热后竟无法分开被送医，丈夫全程惨叫



郭德纲被捕现场照？家里搜出700万现金



17岁少女突然腹痛，肚里竟藏着自己亲妹妹



初一男同学把女老师写进黄色小说，内容曝光

类似文章

更多



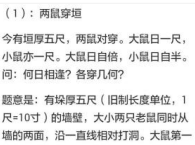
数学界的李约瑟难题：宋元数学高度发达，为何未能产生近代数学？

“第5世纪以后，大部分印度数学是中国式的，第9世纪以后，大部分阿拉伯数学是希腊式的，到第10世纪中在两派数学合流，通过非洲北部与西...



独家解析！2017年高考数学大纲修订内容(文尾有对策)

2017年高考数学大纲修订内容(文尾有对策)高考题目样题：观点2：高考题一定会继续发掘我国古代数学的精髓，九章算数、杨辉三角、秦九韶算...



中国古代数学题 千年之后你能算得出来吗

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...



祖玛网页版

祖玛中文版

3.1万阅读

中国古代数学发展及其影响

如果从原方程(1)的系数 $a[0], a[1], \dots, a[n]$ 及估值 c 求出新方程(2)的系数 $a[0], a[1], \dots, a[n]$ 的算法是需要反复迭代使用的，秦九韶给出了一个规格化的程序，我们可称之为“秦九韶程序”，他在《数书九章》中...

没有定理的中国古代数学，如何站在世界之巅

没有定理的中国古代数学，如何站在世界之巅。不同于希腊数学的公理化论证（以欧几里得《几何原本》为代表），中国古代数学是算法式的数学。就我个人的感觉，从前学数学，在课本上读不到中国古代数学的...

秦九韶的历史影响

这一年，秦九韶十八岁。后来，秦九韶受教于“隐君子”陈元靓，陈元靓是博学多才的学者，秦九韶在对中国传统数学有深入研究的陈元靓的指导和帮助下，潜心研读了许多古算书，特别是《九章算术》，这一点...



思维导图学习

思维导图课程

4.7万阅读



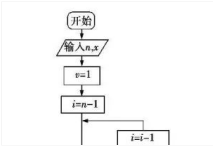
中国古代著名的10大数学家：其中有几位，您一定认识！

他们在《九章算术》刘徽注的基础上，将传统数学大大向前推进了一步，成为重视数学思维和数学推理的典范。梅文鼎：清朝精通中外数学的数...



九章算术与高考数学创新题

九章算术与高考数学创新题。九章算术是高考数学中的一个数学文化常考点，一般会与数列、三角函数、几何等进行结合考查。做题时首先要...



【干货】2017数学文化，预测这样考

1.以古代数学书籍《九章算术》、《数书九章》、《九章自述》等为背景。
【典例1】 秦九韶是我国南宋时期的数学家，普州安岳(现四川省安岳...



经典老歌500首

500经典老歌

5003阅读