

第七届“学用杯”全国数学知识应用竞赛

七年级初赛B·卷试题

一、填空题（每小题6分，共30分）

1. 数学谜语，既能激发好奇心，增强想象力，又能拓宽视野，丰富知识。下面的两则数学谜语，你能写出谜底吗？

(1) 七六五四三二一（打一数学名词）；

(2) 只识0和1，能算万和亿，软硬我都有，猜我很容易（打一计算工具）。

2. 在七年级的一次数学活动课中，为了让同学们感受身边的数据，刘老师要求大家借助学校的篮球场，每一活动小组自己发现数据，并测量记录数据。某活动小组测得学校的篮球场长为 A 米，宽为 B 米，且长比宽多 C 米，周长是 D 米，面积是 E 平方米，篮球架高 F 米。测量到的数据有：86，13，420，15，28，3。由于记录疏忽把数据弄乱了。你能帮他们整理一下吗？ $A = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $B = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $C = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $D = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $E = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $F = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

3. 你玩过“数字黑洞”的游戏吗？“数字黑洞”，即满足某种条件的所有数，通过一种运算，都能被它“吸”进去，无一能逃脱它的魔掌。下面我们就来玩一种数字游戏，它可以产生“黑洞数”，操作步骤如下：第一步，任意写出一个自然数（以下称为原数）；第二步，再写出一个新的三位数，它的百位数字是原数中偶数数字的个数，十位数字是原数中奇数数字的个数，个位数字是原数的位数；以下每一步，都对上一步得到的数按照第二步的规则继续操作，直至这个数不再变化为止。不管你开始写的是一个什么数，几步之后变成的自然数总是相同的，最后这个总相同的数就称为“黑洞数”。请你以2008为例尝试一下：第一步写出2008，第二步之后变为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，再变为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，再变为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，再变为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，再变为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，……所以这个数字游戏的“黑洞数”是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

4. 将3个相同的长为2厘米、宽为1厘米、高为3厘米的小长方体拼成一个大长方体，共有种拼法；如果用包装纸把拼成的长方体包起来，最少需要平方厘米的包装纸。

5. 公园里准备修六条直的走廊，并且在走廊的交叉路口处设一个报亭，这样的报亭最多可设 $\underline{\hspace{2cm}}$ 个。

二、选择题（每小题6分，共30分）

6. 同学们，你经常上网浏览新闻吗？据新华网消息：2007年7月19日，国务院新闻办公室举行新闻发布会，国家统计局发言人介绍了2007年上半年国民经济运行情况，其中在谈到农业方面时提到，2007年上半年我国农业生产再获丰收，夏粮单产创历史新高。初步统计，全国夏粮产量达到11534万吨，增产146万吨，增长1.3%，连续四年获得丰收。用科学记数法表示2007年上半年的夏粮产量为（保留4个有效数字）（ ）

A. 1.1534×10^8 吨

B. 1.1534×10^7 吨

C. 1.150×10^7 吨

D. 1.153×10^8 吨

7. 某城市新建了一座游乐场, 即日将完工. 当施工者准备给游乐场用砖头砌上围墙时, 发现在设计图纸中的某些数据已经模糊不清了 (如图 1), 从而无法计算出外围围墙的周长, 因此无法备砖料. 根据图中的标示, 可计算出外围围墙的周长是 ()

- A. 320 米 B. 260 米 C. 160 米 D. 100 米

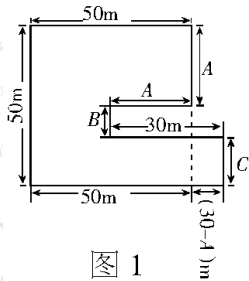


图 1

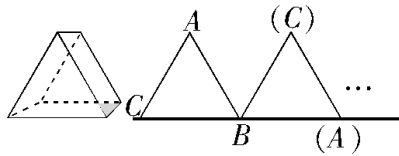


图 2

8. 2007 年 8 月 8 日是北京 2008 奥运会一周年倒计时的日子. 小刚制作了一个侧面边长为 1 的等边三角形样式的纸盒 (如图 2), 把它的侧面三角形的顶点分别标出 A, B, C 三个点, 让这个纸盒按照同一个方向每天在平面上滚动一次 (无滑动), 那么到 2008 年奥运会开幕那天, 点 A 转动的路程是 ()

- A. $\frac{488}{3}\pi$ B. $\frac{122}{3}\pi$ C. $\frac{244}{3}\pi$ D. 122π

9. QQ 是一种流行的中文网络即时通讯软件. 注册用户通过累积“活跃天数”就可获得相应的等级, 如果用户当天 (0:00~24:00) 使用 QQ 在 2 小时以上 (包括 2 小时), 其“活跃天数”累积为 1 天. 一个新用户等级升到 1 级需要 5 天的“活跃天数”, 这样可以得到 1 个星星, 此后每升 1 级需要的“活跃天数”都比前一次多 2 天, 每升 1 级可以得到 1 个星星, 每 4 个星星可以换成一个月亮, 每 4 个月亮可以换成 1 个太阳. 网名是“未来”的某用户今天刚升到 2 个月亮 1 个星星的等级, 那么他可以升到 1 个太阳最少还需经过的天数是 ()

- A. 205 天 B. 204 天 C. 203 天 D. 202 天

10. 图 3 所示的九宫图中, 汉字“欢迎你登录数学中国”分别表示 1~9 中的 9 个不同数字, 且满足下列 3 个条件:

欢	迎	你
登	录	数
学	中	国

图 3

- (1) 每个“田”字形内的 4 个数字之和都相等;
 (2) $欢^2 = 中^2 + 国^2$;
 (3) 录 > 数.

那么“数”“学”“中”“国”这 4 个字所表示的数字之和是 ()

- A. 16 B. 18 C. 20 D. 22

三、解答题 (每小题 15 分, 共 60 分)

11. 李慧家有一个小型的家用烤面包器, 一次只能放两片面包, 每片面包烤一面需要 1 分钟, 要烤另一面, 就得取出面包片, 把它翻过来, 然后再放回烤面包器中. 一天早晨, 李慧妈妈烤了三片面包, 两面都要烤, 共用了 4 分钟 (忽略取出面包片的时间). 假设三片面包分别称为 A, B, C , 每片面包的两面分别用 1, 2 代表, 李慧妈妈烤面包的程序是:

第一分钟: 烤 A_1 面和 B_1 面;

第二分钟: 烤 A_2 和 B_2 面;

第三分钟: 烤 C_1 面;

第四分钟：烤 C_2 面。

借助这个家用烤面包器，每片面包都烤两面，你能用更短的时间将三片面包烤完吗？如果能，请写出你烤面包的程序及所用的时间；如果不能，请说明理由。

12. 有两个盗宝贼，偶然获得一张藏宝图，他们研究了大半天，破解了其中的秘密：在一片原始森林里，有 A 、 B 、 C 三棵位于同一直线上的十分显眼的参天大树， A 树距 B 树100米， B 树距 C 树150米，宝藏就藏在 C 树下面。盗宝贼跋山涉水找到那里一看，傻眼了：三棵树外形十分相似，根本不易辨认。请问：你有什么方法一次就能确定宝藏埋在哪棵树下吗？写出你的方法。

13. 请你阅读“龟兔赛跑新传”比赛规程，解答问题。

赛程：全程5.2千米；

限速：兔子每小时跑20千米，乌龟每小时跑3千米；

跑法：乌龟不停的跑；但兔子却边跑边玩，它先跑了1分钟然后玩15分钟，又跑了2分钟然后玩15分钟，又跑了2分钟然后玩15分钟，再跑3分然后玩15分钟……

通过计算说明：

(1) 它俩谁先到达终点？

(2) 先到达终点的比后到终点的要快多少分钟？

14. 翻牌游戏：在一次数学课上，老师把54张扑克牌按照1、2、3、…、54的顺序进行编号后，背面朝上摆成一排。班里正好有54名同学，同样把这54名同学按照1、2、3、…、54的顺序进行编号。游戏规则是：编号为1的同学把扑克牌中编号为1的倍数的所有牌翻一次；编号为2的同学把扑克牌中编号为2的倍数的所有牌再翻一次；编号为3的同学把扑克牌中编号为3的倍数的所有牌也翻一次……直到最后一名54号同学把54号牌翻过来游戏结束。问：游戏结束后有几张扑克牌最后被翻成正面朝上？写出它们的编号并说明理由。

四、开放题（本题共30分）

15. “减去一个数，等于加上这个数的相反数”。这是有理数的减法法则，在生活中应用这个法则还有一定的教育意义呢！请你编一个与此有关的富有教育意义的情景对话。



第七届“学用杯”全国数学知识应用竞赛

七年级初赛（B）卷试参考答案

一、1. (1) 倒数 (2) 电子计算机（电脑）

2. 28, 15, 13, 86, 420, 3

3. 404, 303, 123, 123, 123, 123

4. 4, 42

5. 15（提示：六条直线，最多有15个交点，利用公式 $\frac{n(n-1)}{2}$ 可以计算出）。

二、

6. D

7. B（提示：(1) 图示提供的数据推知： $A+B+C=50$ 米，从而竖向的围墙总长度为100米；

(2) 从横的部分提供的数据推知, 横向的围墙总长度为: $50+A+30+50+30-A=160$ 米, 从而外围围墙的总长度为 260 米. 故选 B.)

8. A (提示: 一共有 366 天, 每滚动 3 次为一个循环, 每个循环中点 A 移动 2 次, 每次移动的路程是 $\frac{1}{3}[2\pi]$.)

9. C (提示: 升到 2 个月亮 1 个星星需要 117 天; 而升到 1 个太阳需要 320 天, 所以还需要 203 天. 提示: 若级数为 N , 天数为 M , 则 $M=N(N+4)$, 升到 1 个太阳即到 16 级, 则天数 $M=16(16+4)=320$ (天); 升到 2 个月亮 1 个星星即到第 9 级, 所用天数为: $9(9+4)=117$ (天), 所以 $320-117=203$ (天). 故选 C.)

10. A (提示: 因为 $欢^2=中^2+国^2$, 所以 $5^2=3^2+4^2$. 即欢=5, 中、国一个可能是 3、一个可能是 4. 又根据已知“每个‘田’字形内的 4 个数字之和都相等”, 所以迎+你+录+数=录+数+中+国. 所以迎+你=中+国=7. 则迎、你一个可能是 1, 一个可能是 6. 假设你=1, 欢+登=你+数, 即 $5+登=1+数$, 则数-登=4. 但在余下的 2、7、8、9 中没有两数之差是 4 的, 所以假设不成立. 所以迎=1, 你=6. 又欢+迎=学+中= $5+1=6$, 即学+中=6. 而学只能是 2、7、8、9 中的一个数, 所以学=2. 则中=4, 则国=3. 又录>数, 可见数是第二行中最小的一个数, 所以数=7. 又欢+登=你+数, 即 $5+登=6+数$, 所以登-数=1. 所以登=8. 则录=9. 即九宫图为:

5	1	6
8	9	7
2	4	3

所以数+学+中+国= $7+2+4+3=16$. 故选 A.)

三、

11. 解: 3 分钟.

程序是:

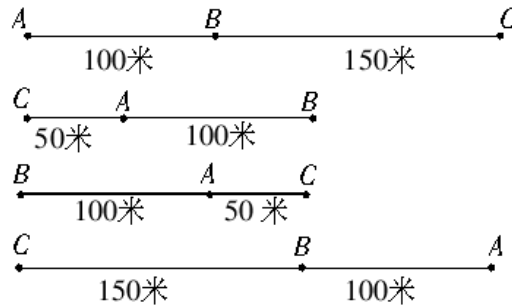
第一分钟: 烤 A_1 面和 B_1 面, 取出面包片 A, 把 B 翻个面放回烤面包器, 把 A 放在一边而把 C 放入烤面包器.

第二分钟: 烤 B_2 面和 C_1 面, 取出面包片 B, 把 C 翻个面放回烤面包器, 把 B 放在一边(现在它的两面已经都烤好了), 再把 A 放入烤面包器.

第三分钟: 烤 A_2 面和 C_2 面.

12. 解: 可以用测量法来确定, 且只需测量一次即可. 方法是: 测量第一棵树与第二棵树之间的距离, 这个距离如果是 100 米, 则宝藏埋在第三棵树下; 这个距离如果是 50 米或 150 米, 则宝藏就埋在第一棵树下 (两端的两棵树均可作为第一棵树).

(提示: 如下图, A、B、C 的位置共有四种不同的情况. 无论哪种情况, 只需任意测量相邻两棵树的距离, 如果这个距离是 100 米, 则宝藏埋在除这两棵树以外的第三棵树下; 如果这个距离是 50 米或 150 米, 则宝藏埋在这两棵树中第一棵 (外端的一棵) 树下.)



13. 解：乌龟到达终点所需时间为 $5.2 \div 3 \times 60 \approx 104$ （分钟）；

兔子如果不休息，则需要时间 $5.2 \div 20 \times 60 = 15.6$ （分钟），我们注意到兔子休息的规律是跑 1、2、3……分钟后，休息 15 分钟。于是试着将 15.6 表示成： $15.6 = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 0.6$ ，因有 5 个间隔，所以休息 $5 \times 15 = 75$ （分钟），于是，兔子跑到终点所需时间为 $15.6 + 75 = 90.6$ 分钟；显然，兔子先到达，先乌龟 $104 - 90.6 = 13.4$ （分钟）。

14. 解：一共有 7 张扑克牌最后被翻成正面朝上，编号为 1、4、9、16、25、36、49。理由：扑克牌最后是否被翻成正面朝上，主要看它被翻了几次，如果被翻了偶数次则它仍然和原来一样，如果它被翻了奇数次则它最后被翻成了正面朝上。第 n 号牌是否被翻了过来，关键是看数字 n 的因数的个数是奇数还是偶数（包括 1 和它本身），如 1 只有一个因数 1，2 有两个因数 1、2，3 有两个因数 1、3，4 有三个因数 1、2、4，……不难判断，凡是平方数的因数的个数都是奇数个，因此编号为 1、4、9、16、25、36、49 的扑克牌最后被翻成正面朝上。

四、
15. 说明：答案不惟一（只要情景对话积极、健康，能将法则嵌入得比较自然，又有教育意义即可）

提供一个情景对话，如：小明从老师办公室回到座位上，自言自语的说：“不就是犯了个小错吗？有什么大惊小怪的”。他的同桌小聪问：“怎么了，小明”。“作业上出现了一个小错误，被老师批一顿。咳！”小聪看了看小明的作业，发现他在计算时忽略了换算。说：“这可不是一个小错误，再说，老师对你进行批评教育是为了帮助改掉这个不良习惯呀，你知道‘减去一个数，等于加上这个数的相反数’。改掉这个不良习惯，也就相当于增加了一个好的习惯呀”。“哦！明白了，还真是这样”。看看，这个运算法则对促使小明醒悟的作用还真大呢！