

2023 年“思维 100”STEM 应用能力活动（春季）

四年级参考内容

1. 计算机内部存储信息都是用二进制表示数字，而不是十进制。理解二进制对理解计算机原理至关重要。

十进制的 0 写成二进制是 0；

十进制的 1 写成二进制是 1；

十进制的 2 写成二进制是 10；

十进制的 3 写成二进制是 11；

十进制的 4 写成二进制是 100；

十进制的 5 写成二进制是 101。

总结以上规律，十进制的 15 写成二进制是_____，十进制的 20 写成二进制是_____。

【答案】 1111； 10100

2. 有时，计算机存储信息还会用到八进制。

十进制的 0~7 写成八进制也是 0~7；

十进制的 8 写成八进制是 10；

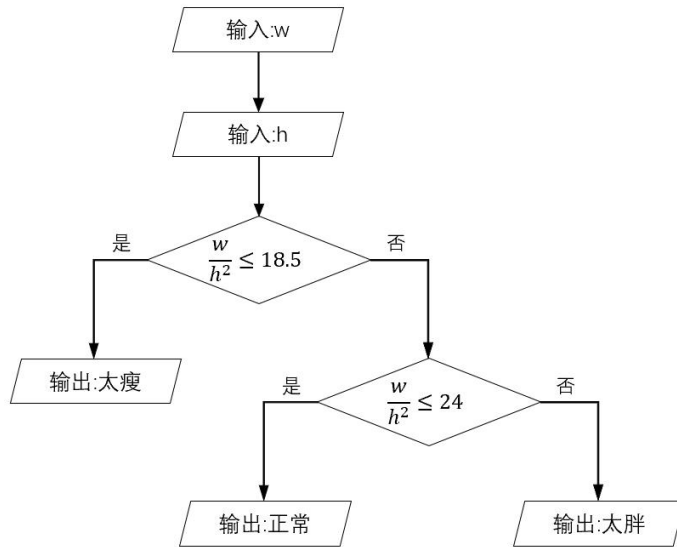
十进制的 9 写成八进制是 11；

十进制的 10 写成八进制是 12。

总结以上规律，十进制的 16 写成八进制是_____；十进制的 100 写成八进制是_____。

【答案】 20, 144

3. 根据以下流程图，当输入数值 $w=60$ ， $h=1.55$ 时，输出的结果为_____。



- A. 太瘦 B. 正常 C. 太胖 D. 以上都不对

【答案】C

4. 有一种修图软件可以对人像照片添加装饰元素。你现在要对妈妈的照片进行修图，可以在 15 款眼镜中选择 1 种也可以不选眼镜，可以从 36 款帽子中选择 1 种也可以不选帽子，可以从 10 种颜色的口红中选 1 种也可以不选口红。那么一共有_____种搭配的可能方案。

【答案】6512

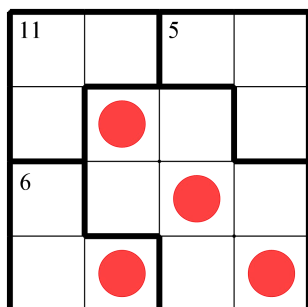
5. 小明家养了两只小狗，它们是一对双胞胎。一天，爸爸、妈妈、小明和这对双胞胎小狗要一起拍一张“全家福”照。他们从左到右排成一排，至少有一只小狗排在小明左边的排法有_____种。提示：因为两只小狗是双胞胎，所以它们之间相互交换位置视为同一种排法。

【答案】40

6. 现在的智能手机都有日历功能，你希望增加一个“回文日期”的提醒设置。所谓“回文日期”，是指这一天的日期所构成的包含年月日的 8 位数（年 4 位，月 2 位，日 2 位），是一个回文数，即从左往右读和从右往左读结果一样。例如 2021 年 12 月 2 日，用 8 位数表示为 20211202，是一个回文数，这一天就是一个回文日期。那么，2022 年到 2099 年之间共有_____个回文日期。将这些回文日期表示成 8 位回文数并从小到大排列，第 3 个数是_____。

【答案】7；20500502

7. 在下图中的每个小方格内填入 1、2、3、4 中的一个数，并要求每行、每列中的四个数不会重复，而且 3 个 L 形区域内的数之和已经给出（就是图中的 11、5、6 这三个值）。则红色圆圈所在的四个数之和为_____。



【答案】12

8. 智能制造行业里切割钢条都是机器自动完成的。已知标准钢条的原始材料长度为 n 厘米，需要切割成长度相同的若干段（大于等于 2 段），每段长度的厘米数必须是整数，而且材料必须都用完，不能浪费。例如 $n=4$ 时，有 2 种可能的切割方案：可以切成 2 段，每段 2 厘米；也可以切成 4 段，每段 1 厘米；但是不可以切成 3 段。那么，当 $n=2022$ 时，有_____种可能的切割方案。

【答案】7

9. 假设你拥有一台自动售卖机，其中共有 n 件商品，编号 1 到 n 。有一天，你突然发现系统故障，机器内的商品摆放顺序被打乱了，你需要手动把它们重新排序，变成 1 号到 n 号的递增顺序。每一次，你可以抓起最左边的商品，沿着队伍向右插入到之后的任意位置，但每次操作只能对最左边商品进行移动，不能对其他位置的商品进行操作。例如：假设 $n=4$ ，开始时的顺序是 4、3、2、1。现在，唯一可以移动的是 4 号。你可以把它向右移动 2 格，队伍的顺序就变成 3、2、4、1；或者移动到最后变成 3、2、1、4。接下来能移动就是 3 号。如此进行，直到最后排成 1、2、3、4 的顺序。那么，对于给定的 n 的值以及它的初始状态，我们能求出将商品排好顺序所需要的最小操作次数。

当 $n=6$ ，初始状态为 2、4、1、6、3、5 时，最少需要操作_____次。

当 $n=10$ ，初始状态为 5、10、1、2、4、7、3、6、8、9 时，最少需要操作_____次。

【答案】4; 6

10. 随着大数据时代的来临，信息数据量越来越多，大型数据库的合并变得越来越难。已知初始时有 6 个数据库，各自规模大小分别为：8、6、5、9、7、1。每次合并时可以选择两个数据库，并根据以下规则合并：假设这两个数据库大小为 a 和 b ，则合并后的大小为 $(a \times b) + 1$ 。例如大小为 5 和 6 的数据库合并后大小变为 31。那么，这 6 个数据库，经过 5 次合并后，最终的数据库大小，最小是_____。

【答案】15367

11. 花园里长出了 n 棵草，你并不喜欢这 n 棵草长得参差不齐的杂乱样子，你希望它们能够拥有同样的高度，整整齐齐的。正常来讲，每棵草每一天会长高 1 厘米。同时，每天你可以选择一棵草，对其施加“生长抑制剂”，这棵被选中的草就会停止生长 1 天，其他草正常生长不受影响。举例：当 $n=3$ ，初始高度的厘米数为 $(6, 6, 5)$ 时，需要 2 天能使所有草一样高： $(6, 6, 5) \rightarrow (6, 7, 6) \rightarrow (7, 7, 7)$ 。

那么，当 $n=3$ ，初始高度的厘米数为 $(4, 5, 6)$ 时，需要_____天能使得所有草一样高；

当 $n=9$ ，初始高度的厘米数为 $(5, 9, 2, 4, 1, 8, 3, 9, 3)$ 时，需要_____天能使得所有草一样高。

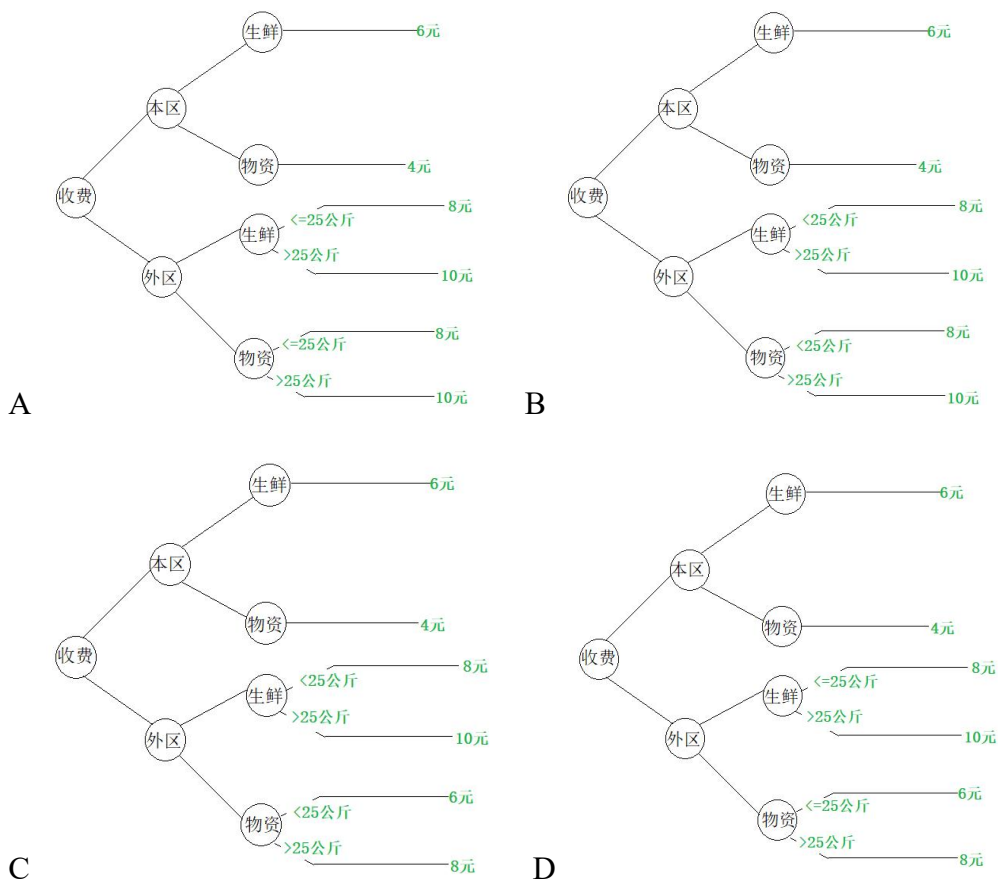
【答案】3, 35

12. 云云的父亲是一家货运公司的司机，疫情管控期间志愿报名帮助市民运输生活物资和生鲜食品。收取基础运费的规则是：

(1) 若收件点在本区，生鲜 6 元/公斤，物资 4 元/公斤。

(2) 若收件点在外区，则在 25 公斤以内的（包括 25 公斤），生鲜 8 元/公斤，物资 6 元/公斤；超过 25 公斤的，生鲜 10 元/公斤，物资 8 元/公斤。

那么，关于运输费的正确决策树是_____。



【答案】D

13. 运输过程中，损耗是必然的，如磕碰挤压等情况，都可能会毁坏运输的货品或生鲜。由于物资的稀缺，由于需求的不同，这些商品也被附加了额外的价值。故在收取正常的运输费用外，云爸爸在运输不同的物资后，还将有不同的额外收益或损耗。其中一些日用品和生鲜在运输过程中额外的收获以及损耗的情况如下（增益为+，损耗为-）。

需求商品	需求情况	需求量大(超过25公斤) (单位：元/公斤)	需求量小(没超过25公斤包括25公斤) (单位：元/公斤)
	况		
卫生纸		10	5
肥皂		5	2
鸡蛋		20	-15
牛奶		30	10

青菜	50	-30
猪肉	80	-10

云爸爸还不知各个小区需要物资的情况。如果他是一个乐观的人，他决定先选择三种获利最大的商品进行运输，那么他准备选择的三样商品是_____（本题多选）。

- A. 卫生纸 B. 肥皂 C. 鸡蛋 D. 牛奶 E. 青菜 F. 猪肉

【答案】DEF

14. 在上一题的情境下，如果云爸爸是一个谨慎的人，他决定先选择三种损耗最小的商品进行运输，那么他准备选择的三样商品是_____（本题多选）。

- A. 卫生纸 B. 肥皂 C. 鸡蛋 D. 牛奶 E. 青菜 F. 猪肉

【答案】ABD

15. 云爸爸为泉音小区运输物资。泉音小区对物资的统计结果如下：

若鸡蛋超过 25 公斤，则必需牛奶且不超过 25 公斤；

若鸡蛋不超过 25 公斤，则必需猪肉且超过 25 公斤；

若猪肉不超过 25 公斤，则必需牛奶且超过 25 公斤；

若猪肉超过 25 公斤，则必需青菜且不超过 25 公斤。

云爸爸表示，鸡蛋和青菜的损耗太大，如要运输鸡蛋或青菜，必须超过 25 公斤，否则不予运输。请你根据上述要求判断：小区的需求为以下_____种情况时，云爸爸可提供配送。

A. 猪肉 50 公斤，青菜 25 公斤

B. 鸡蛋 25 公斤，牛奶 25 公斤

C. 猪肉 25 公斤，牛奶 50 公斤

D. 鸡蛋 50 公斤，猪肉 25 公斤

【答案】C

16. 在上一题的情形下，云爸爸将泉音小区需求的物资运达后，除了常规运费外，他将获得的额外增益（或损耗）为_____元（若计算结果为增益，直接写出结果；若为损耗，结果以负数表示，即“-×××”）。

【答案】1250

17. 你和冬冬、晴晴一起组队参加“BigBoss”创业体验活动，你们要计算一个工程的收益值和损失值。这是一个道路修建工程，由于是室外工程，天气情况是影响工程的决定性因素。

天气情况	施工	不施工
好天气	5	-0.2
坏天气	-1	-0.2

如上表（表中数值前的“-”表示为损失）：

（1）天气好的时候，施工正常进行，可以按时完成工程，即可获得奖金 5 万元。

（2）天气不好的时候施工，会延误工期，损失 1 万元。

（3）如果当天暂停施工，需付误工费 2 千元。

根据以往工程队的经验，工期期间，好天气发生的概率为 30%，坏天气发生的概率为 70%。

你们认为，不论天气好坏，都应该施工，尽量赶工期。

晴晴分析道：“所以我们仅看施工这一列，如果是好天气，获利 5 万元；如果坏天气，损失 1 万元。那总收益=好天气收益-坏天气损失。”

冬冬解释说：“非也非也，我们有好天气、坏天气发生的概率，也就是说：总收益=好天气发生的概率×好天气的收益-坏天气发生的概率×坏天气的损失。”

你认为东东的说法是正确的。所以可能获得收益值计算式应该是①，这样计算出收益值是②万元。（本题为单选题，各选项中的①、②分别对应①号空格与②号空格）

- A. ① $0.3 \times 5 - 0.7 \times 0.2$ ；②1.36
- B. ① $0.3 \times 5 - 0.7 \times 1$ ；②0.8
- C. ① $-0.3 \times 0.2 - 0.7 \times 1$ ；②-0.76
- D. ① $-0.3 \times 0.2 - 0.7 \times 0.2$ ；②-0.2

【答案】B

18. 晴晴抽取到了一张辅助卡：可获得一家天气预报机构的帮助，但是机构要收取 0.16 万元的咨询费用。

冬冬分析道：“如果坏天气的时候，我们不施工，只损失 0.2 万元，但是施工的话，损失 1 万元，我觉得应该要知道什么时候是坏天气，我们就可以选择不施工。”

晴晴又说：“可是要知道天气情况的话，我们还要付出 0.16 万的咨询费。”

你说道：“我们可以先计算一下，在天气预报机构的帮助下，好天气施工，坏天气不施工，扣除咨询费后我们能获利多少。如果比原先不论天气好坏都施工的方案挣得多，就可以合作。”

你边说边计算出了新方案工程队预计能获得的收益值为_____万元，比“不论天气好坏都施工”的方案多获利_____万元。

说明与该机构合作获得天气信息是_____的。

A. 值得 B. 不值得

【答案】 1.2, 0.4, A

19. 现在你们又得到了另一条信息：机构预报好天气的准确率为 80%，预报坏天气的准确率为 90%。预报的天气情况若与实际天气情况一致，说明预报准确；若不一致，就说明预报不准确。

令“好天气发生”为事件 x_1 ，“坏天气发生”为事件 x_2 ；“预报为好天气”为事件 y_1 ，“预报为坏天气”为事件 y_2 。以天气的实际情况为前提，观察预报情况。

$P(y_1|x_1)$ 表示好天气发生的前提下，预报为好天气的概率，此时表明预报好天气准确，则有 $P(y_1|x_1)=80\%$ ；

$P(y_1|x_2)$ 表示坏天气发生的前提下，预报为好天气的概率，此时表明预报好天气不准确，则有 $P(y_1|x_2)=1-80\%=20\%$ 。

同理，可以计算出 $P(y_2|x_1)=$ _____ %， $P(y_2|x_2)=$ _____ %。

【答案】 10、90

20. 冬冬发现：“我们知道了 $P(y_1|x_1)$ 、 $P(y_1|x_2)$ ，那可以求出来 $P(y_1)$ 吗？”

晴晴又问：“ $P(y_1)$ 是什么？”

你向晴晴解释道：“ $P(y_1)$ 就是‘预报为好天气’的概率，我知道一个公式可以求解 $P(y_1)$ ： $P(y_1)=P(x_1) \times P(y_1|x_1)+ P(x_2) \times P(y_1|x_2)$ 。”

晴晴立即举一反三：“明白了。所以 $P(x_1)$ 是‘好天气发生的概率’， $P(x_2)$ 是‘坏天气发生的概率’，这两个数据我们已经知道了。”

于是，可以计算出 $P(y_1)=$ _____， $P(y_2)=$ _____。

- A. 0.8 B. 0.38 C. 0.66 D. 0.31 E. 0.69 F. 0.95 G. 0.05
H. 0.9

【答案】B、C

21. 通过以上的计算，晴晴有点明白了：“那我们还差‘预报好天气的前提下，是好天气的概率’！”

冬冬说：“等等，我都被你绕晕了，什么概率啊？”

你笑着写了几个式子：“是这些： $P(x_1|y_1)$ 、 $P(x_2|y_1)$ 、 $P(x_1|y_2)$ 、 $P(x_2|y_2)$ 。”

冬冬有点不好意思：“那我知道一个公式，可以求这些。”

$$P(B|A) = \frac{P(A|B) \times P(B)}{P(A)}$$

你把 $P(x_1|y_1)$ 代入，得到 $P(x_1|y_1) = \frac{P(y_1|x_1) \times P(x_1)}{P(y_1)}$ 。

晴晴开心地说：“太好了，我们刚刚已经有了 $P(y_1|x_1)$ 、 $P(x_1)$ 、 $P(y_1)$ 的值，马上可以计算出来啦！”

则 $P(x_1|y_1)=$ _____， $P(x_2|y_1)=$ _____（保留两位小数）。

- A . 0.31 B. 0.38 C. 0.66 D. 0.37 E. 0.63 F. 0.95 G. 0.05
H. 0.69

【答案】E、D

22. 通过以上关于天气情况的概率分析，可以得出当机构预好报天气的时候，施工情况收益表更新为以下两种情况：

前提：预报为好天气	施工	不施工
好天气发生 ($P(x_1 y_1)$)	5	-0.2
坏天气发生 ($P(x_2 y_1)$)	-1	-0.2

那么在机构预报好天气的情况下进行施工的期望收益值为_____万元。

【答案】2.78

