**第一讲排列与组合**

id:2147491300;FounderCES

题组 两个基本计数原理的应用

1*.*[2017全国卷Ⅱ,6,5分][理]安排3名志愿者完成4项工作,每人至少完成1项,每项工作由1人完成,则不同的安排方式共有()

A.12种 B.18种 C.24种 D.36种

2*.*[2016全国卷Ⅱ,5,5分][理]如图12*-*1*-*1,小明从街道的*E*处出发,先到*F*处与小红会合,再一起到位于*G*处的老年公寓参加志愿者活动,则小明到老年公寓可以选择的最短路径条数为()

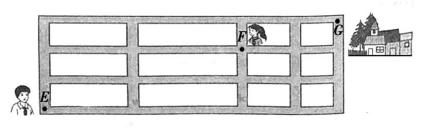


图12*-*1*-*1

A.24 B.18 C.12 D.9

3*.*[2016四川,4,5分][理]用数字1,2,3,4,5组成没有重复数字的五位数,其中奇数的个数为()

A.24 B.48 C.60 D.72

4*.*[2014大纲全国,5,5分][理]有6名男医生、5名女医生,从中选出2名男医生、1名女医生组成一个医疗小组,则不同的选法共有()

A.60种 B.70种 C.75种 D.150种

5*.*[2014辽宁,6,5分][理]6把椅子摆成一排,3人随机就座,任何两人不相邻的坐法种数为()

A.144 B.120 C.72 D.24

6*.*[2014重庆,9,5分][理]某次联欢会要安排3个歌舞类节目、2个小品类节目和1个相声类节目的演出顺序,则同类节目不相邻的排法种数是()

A.72 B.120 C.144 D.168

7*.*[2014福建,10,5分][理]用*a*代表红球,*b*代表蓝球,*c*代表黑球*.*由加法原理及乘法原理,从1个红球和1个蓝球中取出若干个球的所有取法可由(1*+a*)(1*+b*)的展开式1*+a+b+ab*表示出来,如:“1”表示一个球都不取、“*a*”表示取出一个红球、而“*ab*”则表示把红球和蓝球都取出来*.*依此类推,下列各式中,其展开式可用来表示从5个无区别的红球、5个无区别的蓝球、5个有区别的黑球中取出若干个球,且所有的蓝球都取出或都不取出的所有取法的是()

A*.*(1*+a+a*2*+a*3*+a*4*+a*5)(1*+b*5)(1*+c*)5

B*.*(1*+a*5)(1*+b+b*2*+b*3*+b*4*+b*5)(1*+c*)5

C*.*(1*+a*)5(1*+b+b*2*+b*3*+b*4*+b*5)(1*+c*5)

D*.*(1*+a*5)(1*+b*)5(1*+c+c*2*+c*3*+c*4*+c*5)

8*.*[2017天津,14,5分][理]用数字1,2,3,4,5,6,7,8,9组成没有重复数字,且至多有一个数字是偶数的四位数,这样的四位数一共有个*.*(用数字作答)

9*.*[2017浙江,16,4分]从6男2女共8名学生中选出队长1人,副队长1人,普通队员2人组成4人服务队,要求服务队中至少有1名女生,共有种不同的选法*.*(用数字作答)

10*.*[2015 广东,12,5分][理]某高三毕业班共有40人,同学之间两两彼此给对方仅写一条毕业留言,那么全班共写了条毕业留言*.*(用数字作答)

11*.*[2014浙江,14,4分][理]在8张奖券中有一、二、三等奖各1张,其余5张无奖*.*将这8张奖券分配给4个人,每人2张,不同的获奖情况有种(用数字作答)*.*

id:2147491321;FounderCES

**A组基础题**

1*.*[2018惠州市二调,8]旅游体验师小李受某网站邀请,决定对甲、乙、丙、丁这四个景区进行体验式旅游,若不能最先去甲景区旅游,不能最后去乙景区和丁景区旅游,则小李可选的旅游路线数为()

A.24 B.18 C.16 D.10

2*.*[2018开封市定位考试,8]某地实行高考改革,考生除参加语文、数学、英语统一考试外,还需从物理、化学、生物、政治、历史、地理六科中选考三科*.*学生甲要想报考某高校的法学专业,就必须要从物理、政治、历史三科中至少选考一科,则学生甲的选考方法种数为()

A*.*6 B*.*12 C*.*18 D*.*19

3*.*[2018长郡中学实验班选拔考试,3]长郡中学要从师生推荐的参加说课比赛的3名男教师和2名女教师中,任选2人参加说课比赛,则选取的2人恰为一男一女的概率为()

A. B. C. D.

4*.*[2017兰州市高考实战模拟,7]某国际会议结束后,中、美、俄等21国领导人合影留念,他们站成两排,前排11人,后排10人,中国领导人站在前排正中间位置,美、俄两国领导人也站前排并与中国领导人相邻,如果对其他国家领导人所站位置不作要求,那么不同的站法共有()

A.种 B.种 C.种 D.种

5*.*[2017云南民大附中期中,6]将5位同学分别保送到北京大学、上海交通大学、中山大学这3所大学就读,每所大学至少保送1人,则不同的保送方法共有()

A*.*150种 B*.*180种 C*.*240种 D*.*540种

6*.*[2017海南省五校二模,14] 从数字0,1,2,3,4中任意取出3个不重复的数字组成三位数,则组成的三位数中是3的倍数的有个*.*

7*.*[2017东北三省四市二模,13]现将5张连号的电影票分给甲、乙等5个人,每人一张,若甲、乙分得的电影票连号,则共有种不同的分法*.*(用数字作答)

**B组提升题**

8*.*[2018南昌市调考,9] 某校毕业典礼上有6个节目,考虑整体效果,对节目演出顺序有如下要求:节目甲必须排在前三位,且节目丙、丁必须排在一起*.*则该校毕业典礼节目演出顺序的编排方案共有()

A*.*120种 B*.*156种 C*.*188种 D*.*240种

9*.*[2017甘肃二诊,7]某微信群中有甲、乙、丙、丁、戊五个人玩抢红包游戏,现有4个红包,每人最多抢一个,且红包被全部抢完,4个红包中有2个6元,1个8元,1个10元(红包中金额相同视为相同红包),则甲、乙都抢到红包的情况有()

A.18种 B.24种 C.36种 D.48种

10*.*[2017合肥市三模,11]某社区新建了一个休闲小公园,几条小径将公园分成5块区域,如图12*-*1*-*2*.*社区准备从4种颜色不同的花卉中选择若干种种植在各块区域,要求每个区域种植一种颜色的花卉,且相邻区域(有公共边的)所选花卉颜色不能相同,则不同种植方法的种数为()

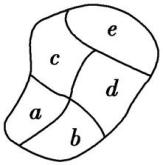


图12*-*1*-*2

A.96 B.114 C.168 D.240

11*.*[2017郑州市第二次质量预测,10]将数字“124467”重新排列后得到不同的偶数的个数为()

A.72 B.120 C.192 D.240

12*.*[2017昆明市高三质检,16]某小区一号楼共有7层,每层只有1家住户,已知任意相邻两层楼的住户在同一天至多1家有快递,且任意相邻三层楼的住户在同一天至少1家有快递,则在同一天这7家住户有无快递的可能情况共有种*.*

13*.*[2017成都市三诊,15]从甲、乙等8名志愿者中选5人参加周一到周五的社区服务,每天安排一人,每人只参加一天*.*若要求甲、乙两人至少选一人参加,且当甲、乙两人都参加时,他们参加社区服务的日期不相邻,那么不同的安排种数为*.*(用数字作答)

**答案**

id:2147494737;FounderCES

1*.*D因为安排3名志愿者完成4项工作,每人至少完成1项,每项工作由1人完成,所以必有1人完成2项工作*.*先把4项工作分成3组,即2,1,1,分法有*=*6(种),再分配给3个人,分法有*=*6(种),所以不同的安排方式共有6*×*6*=*36(种)*.*

2*.*B由题意可知*E*→*F*最短路径的走法共有6种,*F*→*G*最短路径的走法共有3种,由分步乘法计数原理知,共有6*×*3*=*18(种)最短路径的走法,故选B*.*

3*.*D由题意,可知个位上的数字可以从1,3,5中任选一个,有种方法,其他数位上的数可以从剩下的4个数字中任选,进行全排列,有种方法,所以奇数的个数为*=*72,故选D*.*

4*.*C从中选出2名男医生的选法有*=*15(种),从中选出1名女医生的选法有*=*5(种),所以不同的选法共有15*×*5*=*75(种),故选C*.*

5*.*D分两种情况:当3人中每两人之间恰有一个空座位时,有*×*2*=*12(种)坐法;当3人中每两人之间有两个空座位时,有×*=*12(种)坐法,所以共有12*+*12*=*24(种)坐法*.*故选D*.*

6*.*B依题意,先仅考虑3个歌舞类节目互不相邻的排法种数为*=*144,其中3个歌舞类节目互不相邻但2个小品类节目相邻的排法种数为*=*24,因此满足题意的排法种数为144*-*24*=*120,故选B*.*

7*.*A分三步:第一步,5个无区别的红球可能取出0个,1个,…,5个,则有(1*+a+a*2*+a*3*+a*4*+a*5)种不同的取法;第二步,5个无区别的蓝球都取出或都不取出,则有(1*+b*5)种不同的取法;第三步,5个有区别的黑球看作5个不同色的球,从5个不同色的球中任取0个,1个,…,5个,有(1*+c*)5种不同的取法,所以所求的取法种数为(1*+a+a*2*+a*3*+a*4*+a*5)(1*+b*5)(1*+c*)5,故选A*.*

8*.*1 080一个数字是偶数、三个数字是奇数的四位数有=960(个);四个数字都是奇数的四位数有*=*120(个),故至多有一个数字是偶数的四位数一共有960*+*120*=*1 080(个)*.*

9*.*660分两步完成,第一步,选出4人,由于至少1名女生,故有*-=*55(种)不同的选法;第二步,从4人中选出队长、副队长各1人,有*=*12(种)不同的选法*.*根据分步乘法计数原理知共有55*×*12*=*660(种)不同的选法*.*

10*.*1 560由题意得*=*1 560,故全班共写了1 560条毕业留言*.*

11*.*60分两种情况:一种情况是将有奖的奖券按2张、1张分给4个人中的2个人,种数为*=*36;另一种情况是将3张有奖的奖券分给4个人中的3个人,种数为*=*24,则不同的获奖情况总共有36*+*24*=*60(种)*.*

id:2147494744;FounderCES

**A组基础题**

1*.*D分两种情况,第一种:若最后去甲景区,则有种可选的路线;第二种:若不在最后去甲景区,则有·种可选的路线.所以小李可选的旅游路线数为+·=10.故选D*.*

2*.*D解法一在物理、政治、历史中选一科的选法有*=*9(种);在物理、政治、历史中选两科的选法有*=*9(种);物理、政治、历史三科都选的选法有1种,所以学生甲的选考方法共有9*+*9*+*1*=*19(种),故选D*.*

解法二从六科中选考三科的选法只有种,其中包括了没选物理、政治、历史中任意一科,这种选法只有1种,因此学生甲的选考方法共有-1=19(种),故选D.

3*.*B依题意得,选取的2人恰为一男一女的概率为*=*,选B*.*

4*.*D中国领导人站在前排正中间位置,美、俄两国领导人站前排并与中国领导人相邻,有种站法;其他18国领导人可以任意站,因此有种站法.根据分步乘法计数原理,共有种站法.故选D.

5*.*A先将5人分成三组,3,1,1或2,2,1,共有*+×=*25(种)分法;再将三组学生分到3所学校有*=*6(种)分法,故共有25*×*6*=*150(种)不同的保送方法*.*故选A*.*

6*.*20若取出的3个数字中包含0,则由数字0,1,2或0,2,4组成的三位数满足题意,共组成8个三位数;

若取出的3个数字中不包含0,则由数字1,2,3或2,3,4组成的三位数满足题意,组成的三位数共有2*=*12(个)*.*综上可知,共有20个三位数满足题意*.*

7*.*48电影票号码相邻只有4种情况,则甲、乙2人在这4种情况中选一种,共种选法,将2张连号的票分给甲、乙,共有种分法;其余3张票分给其他3个人,共有种分法,根据分步乘法计数原理,可得共有=48(种)分法*.*

**B组提升题**

8*.*A解法一记演出顺序为1*~*6号,对丙、丁的排序进行分类,丙、丁占1和2号,2和3号,3和4号,4和5号,5和6号,其排法种数分别为,,,,,故总编排方案有++++*=*120(种)*.*

解法二记演出顺序为1*~*6号,按甲的编排进行分类,

*①*当甲在1号位置时,丙、丁相邻的情况有4种,则编排方案有=48(种);

②当甲在2号位置时,丙、丁相邻的情况有3种,编排方案共有=36(种);

③当甲在3号位置时,丙、丁相邻的情况有3种,编排方案共有*=*36(种)*.*

所以编排方案共有48*+*36*+*36*=*120(种)*.*

9*.*C若甲、乙抢到的是一个6元和一个8元的红包,剩下2个红包,被剩下的3人中的2个人抢走,有*=*12(种);若甲、乙抢到的是一个6元和一个10元的红包,剩下2个红包,被剩下的3人中的2个人抢走,有*=*12(种);若甲、乙抢到的是一个8元和一个10元的红包,剩下2个红包,被剩下的3人中的2个人抢走,有*=*6(种);若甲、乙抢到的是两个6元的红包,剩下2个红包,被剩下的3人中的2个人抢走,有*=*6(种),根据分类加法计数原理可得,共有36种情况,故选C*.*

10*.* C首先在*a*中种植,有4种不同方法,其次在*b*中种植,有3种不同方法,再次在*c*中种植,若*c*与*b*同色,则*d*有3种不同方法,若*c*与*b*不同色,*c*有2种不同方法,*d*有2种不同方法,最后在*e*中种植,有2种不同方法,所以不同的种植方法共有4*×*3*×*1*×*3*×*2*+*4*×*3*×*2*×*2*×*2*=*168(种),故选C*.*

11*.*D若将数字“124467”重新排列后所得数字为偶数,则末位数应为偶数,(1)若末位数字为2,因为含有2个4,所以偶数有*=*60(个);(2)若末位数字为6,同理偶数有*=*60(个);(3)若末位数字为4,因为有两个相同数字4,所以偶数有5*×*4*×*3*×*2*×*1*=*120(个)*.*综上可知,不同的偶数共有60*+*60*+*120*=*240(个)*.*

12*.*12分三类:(1)同一天2家有快递:可能是2层和5层、3层和5层、3层和6层,共3种情况;(2)同一天3家有快递:考虑将有快递的3家插入没有快递的4家形成的空位中,有种插入方法,但需减去1层、3层与7层有快递,1层、5层与7层有快递这两种情况,所以情况有*-*2*=*8(种);(3)同一天4家有快递:只有1层、3层、5层、7层有快递这一种情况*.*根据分类加法计数原理可知,同一天这7家住户有无快递的可能情况共有3*+*8*+*1*=*12(种)*.*

13*.*5 040根据题意,分2种情况讨论,

若只有甲、乙其中一人参加,则安排方法有··=3 600(种);

若甲、乙两人都参加,有··=1 440(种)*.*

故不同的安排种数为3 600*+*1 440*=*5 040*.*