人教A版数学课本优质习题总结训练——选择性必修三

P11

1．乘积$(a_1+a_2+a_3)(b_1+b_2+b_3)(c_1+c_2+c_3+c_4+c_5)$展开后共有多少项？

P12

2．在国庆长假期间，要从7人中选若干人在7天假期值班(每天只需1人值班)，不出现同一人连续值班2天，有多少种可能的安排方法？

3．2160有多少个不同的正因数？

P26

4．学校要安排一场文艺晚会的11个节目的演出顺序.除第1个节目和最后1个节目已确定外，4个音乐节目要求排在第$2,5,7,10$的位置，3个舞蹈节目要求排在第$3,6,9$的位置，2个曲艺节目要求排在第$4,8$的位置，有多少种不同的排法？

P27

5．(1)从0，2，4，6中任取3个数字，从1，3，5中任取2个数字，一共可以组成多少个没有重复数字的五位数？

(2)由数字0，1，2，3，4，5，6可以组成多少个没有重复数字，并且比5000000大的正整数.

6．从5名男生和4名女生中选出4人去参加一项创新大赛.

(1)如果4人中男生女生各选2人，那么有多少种选法？

(2)如果男生中的甲和女生中的乙必须在内，那么有多少种选法？

(3)如果男生中的甲和女生中的乙至少要有1人在内，那么有多少种选法？

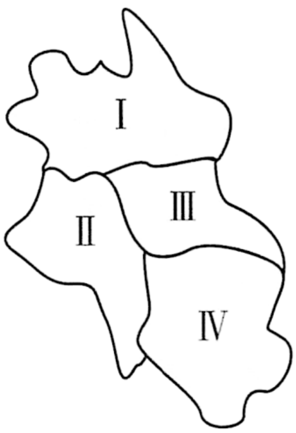
(4)如果4人中必须既有男生又有女生，那么有多少种选法？

7．一个宿舍的6名同学被邀请参加一个晚会.

(1)如果必须有人去，去几个人自行决定，有多少种不同的去法？

(2)如果其中甲和乙两位同学要么都去，要么都不去，有多少种去法？

8．如图，现要用5种不同的颜色对某市的4个区县地图进行着色，要求有公共边的两个地区不能用同一种颜色，共有几种不同的着色方法？



P28

9．甲、乙、丙、丁、戊共 5 名同学进行劳动技术比赛，决出第 1 名到第 5 名的名次.甲和乙去询问成绩，回答者对甲说："很遗憾，你和乙都没有得到冠军"对乙说："你当然不会是最差的"从这两个回答分析，5 人的名次排列可能有多少种不同情况？

P31

10．$(x-1)^{10}$ 的展开式中含 x^5 的项的系数是(　)

A．C_{10}^6　　B．$-C_{10}^6$　　C．C_{10}^5　　D．$-C_{10}^5$

11．在 $(x-1)(x-2)(x-3)(x-4)(x-5)$ 的展开式中，含 x^4 的项的系数是______.

P34

12．填空题

(1) $C_{11}^1+C_{11}^3+C_{11}^5+\ldots+C_{11}^{11}=$______；(2) $\dfrac{C_n^0+C_n^1+C_n^2+\ldots+C_n^n}{C_{n+1}^0+C_{n+1}^1+C_{n+1}^2+\ldots+C_{n+1}^{n+1}}=$______.

P35

13．证明：(1) $\left(x-\dfrac{1}{x}\right)^{2n}$ 的展开式中常数项是 $(-2)^n\dfrac{1\times3\times5\times\cdots\times(2n-1)}{n!}$；

(2) $(1+x)^{2n}$ 的展开式的中间一项是 $\dfrac{1\times3\times5\times\cdots\times(2n-1)}{n!}(2x)^n$.

14．用二项式定理证明：(1)$(n+1)^n-1$ 能被 n^2 整除；(2)$99^{10}-1$ 能被 1000 整除.

15．求证：$2^n-C_n^1\times2^{n-1}+C_n^2\times2^{n-2}+\ldots+(-1)^{n-1}C_n^{n-1}\times2+(-1)^n=1$.

P37

16．正十二边形的对角线的条数是______；

P38

17．已知 $C_{n+1}^{n-1}=21$，那么 $n=$______；

18．某班一天上午有 4 节课，下午有 2 节课，现要安排该班一天中语文、数学、政治、英语、体育、艺术 6 堂课的课程表，要求数学课排在上午，体育课排在下午，不同排法种数是______；

19．以正方体的顶点为顶点的三棱锥的个数是______；

20．(1)平面内有 n 条直线，其中没有两条平行，也没有三条交于一点，共有多少个交点？

(2)空间有 n 个平面，其中没有两个互相平行，也没有三个交于一条直线，共有多少条交线？

21．(1)求$(1-2x)^5(1+3x)^4$ 的展开式中按 x 的升幂排列的第 3 项；

(2)求 $\left(9x+\dfrac{1}{3\sqrt{x}}\right)^{18}$ 的展开式的常数项；

(3)已知$(1+\sqrt{x})^n$的展开式中第 9 项、第 10 项、第 11 项的二项式系数成等差数列，求 n；

(4)求$(1+x+x^2)(1-x)^{10}$的展开式中 x^4 的系数；

(5)求$(x^2+x+y)^5$的展开式中 x^5y^2 的系数．

22．用二项式定理证明 $55^{55}+9$ 能被 8 整除．(提示：$55^{55}+9=(56-1)^{55}+9$．)

23．(1)平面内有两组平行线，一组有 m 条，另一组有 n 条，这两组平行线相交，可以构成多少个平行四边形？

(2)空间有三组平行平面，第一组有 m 个，第二组有 n 个，第三组有 l 个，不同两组的平面都相交，且交线不都平行，可以构成多少个平行六面体？

24．某种产品的加工需要经过 5 道工序．

(1)如果其中某道工序不能放在最后，那么有多少种加工顺序？

(2)如果其中某 2 道工序既不能放在最前，也不能放在最后，那么有多少种加工顺序？

(3)如果其中某 2 道工序必须相邻，那么有多少种加工顺序？

(4)如果其中某 2 道工序不能相邻，那么有多少种加工顺序？

25．在$(1+x)^3+(1+x)^4+\ldots+(1+x)^{n+2}$的展开式中，含 x^2 项的系数是多少？

P48

26. 设 $A\subseteq B$，且 $P(A)=0.3$， $P(B)=0.6$.根据事件包含关系的意义及条件概率的意义，直接写出 $P(B|A)$ 和 $P(A|B)$ 的值再由条件概率公式进行验证.

P52

27．两批同种规格的产品，第一批占 40%，次品率为 5%；第二批占 60%，次品率为 4%.将两批产品混合，从混合产品中任取 1 件.

(1)求这件产品是合格品的概率；(2)已知取到的是合格品，求它取自第一批产品的概率.

28．甲、乙两人同时向一目标射击，已知甲命中目标的概率为 0.6，乙命中目标的概率为 0.5.已知目标至少被命中 1 次，求甲命中目标的概率.

P53

29．已知 $P(A)>0$， $P(B)>0$， $P(B|A)=P(B)$，证明：$P(A|B)=P(A)$.

P61

30．老师要从 10 篇课文中随机抽 3 篇不同的课文让同学背诵，规定至少要背出其中 2 篇才能及格．某位同学只能背诵其中的 6 篇，求(1)抽到他能背诵的课文的数量的分布列；(2)他能及格的概率

31．某种资格证考试，每位考生一年内最多有 3 次考试机会．一旦某次考试通过，便可领取资格证书．不再参加以后的考试，否则就继续参加考试，直到用完 3 次机会．李明决定参加考试，如果他每次参加考试通过的概率依次为 0.6，0.7，0.8，且每次考试是否通过相互独立，试求：

(1)李明在一年内参加考试次数 X 的分布列；(2)李明在一年内领到资格证书的概率．

P66

32．已知随机变量 X 的分布列为：

X	1	2	3	4	5
P	0.1	0.3	0.4	0.1	0.1

(1)求 $E(X)$；(2)求 $E(3X+2)$．

P70

33．已知随机变量 X 的分布列为：

X	1	2	3	4
P	0.2	0.3	0.4	0.1

求 $D(X)$ 和 $\sigma(2X+7)$．

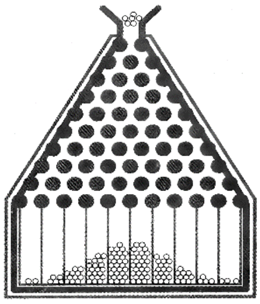
34．若随机变量 X 满足 $P(X=c)=1$，其中 c 为常数，求 $D(X)$．

P71

35．随机变量 X 的分布列为 $P(X=0)=0.2$，$P(X=1)=a$，$P(X=2)=b$，若 $E(X)=1$，求 a 和 b.

36．设 $E(X)=\mu$，a 是不等于 μ 的常数，探究 X 相对于 μ 的偏离程度与 X 相对于 a 的偏离程度的大小，并说明结论的意义．

P74



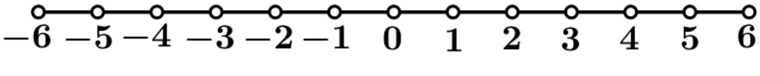
37．如图是一块高尔顿板的示意图．在一块木板上钉着若干排相互平行但相互错开的圆柱形小木钉，小木钉之间留有适当的空隙作为通道，前面挡有一块玻璃．将小球从顶端放入，小球下落的过程中，每次碰到小木钉后都等可能地向左或向右落下，最后落入底部的格子中.格子从左到右分别编号为 0，1，2，…，10，用 X 表示小球最后落入格子的号码，求 X 的分布列.

P80

38．抛掷一枚骰子，当出现 5 点或 6 点时，就说这次试验成功，求在 30 次试验中成功次数 X 的均值和方差.

P81

39．如图，一个质点在随机外力的作用下，从原点 0 出发，每隔 1s 等可能地向左或向右移动一个单位，共移动 6 次.求下列事件的概率.



(1)质点回到原点；(2)质点位于 4 的位置.

40．一个车间有 3 台车床，它们各自独立工作.设同时发生故障的车床数为 X，在下列两种情形下分别求 X 的分布列.

(1)假设这 3 台车床型号相同，它们发生故障的概率都是 20%；

(2)这 3 台车床中有 A 型号 2 台，B 型号 1 台，A 型车床发生故障的概率为 10%，B 型车床发生故障的概率为 20%.

P82

关注一下阅读材料

P87

41．设随机变量 $X \sim N(0,1)$，则 X 的密度函数为______，$P\left(X \leq 0\right) \approx$______，$P\left(\left|X\right| \leq 1\right) \approx$______，

$P\left(X \leq 1\right) \approx$______，$P(X > 1) \approx$______．(精确到 0.0001．)

P90

42．已知离散型随机变量 X 的分布列如下表所示：

X	0	1	2
P	0.36	$1-2q$	q^2

求：(1)常数 q 的值；(2) $E(X)$ 和 $D(X)$.

P91

43．已知随机变量 X 取可能的值 1，2，…，n 是等可能的，且 $E(X)=10$，求 n 的值．

44．已知每门大炮击中目标的概率都是 0.3，现存 n 门大炮同时对某一目标各射击一次．

(1)当 $n=10$ 时，求恰好击中目标 3 次的概率(精确到 0.001)；

(2)如果使目标至少被击中一次的概率超过 95%，至少需要多少门大炮？

45．一份某种意外伤害保险费为 20 元，保险金额为 50 万元．某城市的一家保险公司一年能销售 10 万份保单，而需要赔付的概率为 10^{-5}．利用计算工具求(精确到 0.0001)：

(1)这家保险公司亏本的概率；(2)这家保险公司一年内获利不少于 100 万元的概率．

46．甲、乙、丙三人相互做传球训练，第 1 次由甲将球传出，每次传球时，传球者都等可能地将球传给另外两个人中的任何一人，求 n 次传球后球在甲手中的概率．

47．某单位有 10000 名职工，想通过验血的方法筛查乙肝病毒携带者．假设携带病毒的人占 5%，如果对每个人的血样逐一化验，就需要化验 10000 次.统计专家提出了一种化验方法:随机地按 5 人一组分组，然后将各组 5 个人的血样混合再化验．如果混合血样呈阴性，说明这 5 个人全部阴性；如果混合血样呈阳性，说明其中至少有一人的血样呈阳性，就需要对每个人再分别化验一次．

(1)按照这种化验方法能减少化验次数吗？

(2)如果携带病毒的人只占 2%，按照 k 个人一组，k 取多大时化验次数最少？

P104

48．某地区的环境条件适合天鹅栖息繁衍．有人发现了一个有趣的现象，该地区有 5 个村庄，其中 3 个村庄附近栖息的天鹅较多，婴儿出生率也较高；2 个村庄附近栖息的天鹅较少，婴儿的出生率也较低．有人认为婴儿出生率和天鹅数之间存在相关关系，并得出一个结论：天鹅能够带来孩子，你同意这个结论吗？为什么？

P113

49．经验表明，一般树的胸径(树的主干在地面以上 1.3m 处的直径)越大，树就越高．由于测量树高比测量胸径困难，因此研究人员希望由胸径预测树高．在研究树高与胸径之间的关系时，某林场收集了某种树的一些数据，试根据这些数据建立树高关于胸径的线性回归方程．

编号	1	2	3	4	5	6
胸径/cm	18.1	20.1	22.2	24.4	26.0	28.3
树高/m	18.8	19.2	21.0	21.0	22.1	22.1
编号	7	8	9	10	11	12
胸径/cm	29.6	32.4	33.7	35.7	38.3	40.2
树高/m	22.4	22.6	23.0	24.3；	23.9	24.7

P118

注意决定系数 R^2

P120

50．如果散点图中所有的散点都落在一条斜率为非 0 的直线上，请回答下列问题：

(1)解释变量和响应变量的关系是什么？(2) R^2 是多少？

P136

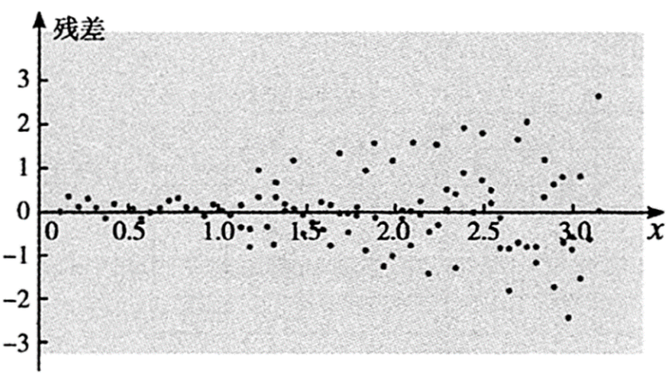
51．

单位：人

学校	数学成绩		合计
	不优秀(Y=0)	优秀(Y=1)	
甲校(X=0)	33	10	43
乙校(X=1)	38	7	45
合计	71	17	88

对列联表中的数据，依据 $\alpha=0.1$ 的独立性检验，我们已经知道独立性检验的结论是学校和成绩无关．如果表中所有数据都扩大为原来的10倍，在相同的检验标准下，再用独立性检验推断学校和数学成绩之间的关联性，结论还一样吗？请你试着解释其中的原因．

附：临界值表：



α	0.1	0.05	0.01	0.005	0.001
x_α	2.706	3.841	6.635	7.879	10.828

P139

52. 对于变量Y和变量x的成对样本观测数据，用一元线性回归模型$\begin{cases}Y=bx+a+e\\E(e)=0,D(e)=\sigma^2\end{cases}$得到经验回归模型$\hat{y}=\hat{b}x+\hat{a}$，对应的残差如下图所示，模型误差(　)

A．满足一元线性回归模型的所有假设

B．不满足一元线性回归模型的 E(e)=0 的假设

C．不满足一元线性回归模型的 D(e)=σ^2 假设

D．不满足一元线性回归模型的 E(e)=0 和 D(e)=σ^2 的假设

53．根据分类变量x与y的观测数据，计算得到$\chi^2=2.974$.依据$\alpha=0.05$的独立性检验，结论为(　).

α	0.1	0.05	0.01	0.005	0.001
x_α	2.706	3.841	6.635	7.897	10.828

A．变量x与y不独立　　B．变量x与y不独立，这个结论犯错误的概率不超过 0.05

C．变量x与y独立　　D．变量x与y独立，这个结论犯错误的概率不超过 0.05

-选择性必修三结束-

人教 A 版数学课本优质习题总结训练——选择性必修三

参考答案：

1．45 项

【分析】由多项式的乘法法则结合分步乘法计数原理即可得解.

【详解】根据多项式的乘法法则，$(a_1+a_2+a_3)(b_1+b_2+b_3)(c_1+c_2+c_3+c_4+c_5)$展开后每一项均是从

$(a_1+a_2+a_3),(b_1+b_2+b_3),(c_1+c_2+c_3+c_4+c_5)$中各取 1 项相乘得到，

所以展开后的项数为$3\times3\times5=45$项.

2．326592 种

【分析】分析出每天的选法数，结合分步乘法计数原理即可得解.

【详解】第一天，每个人均可选，有 7 种选法；

从第二天至第七天，选出的人只需与前一天不同即可，均有 6 种选法；

所以符合题意的安排方法共有$7\times6\times6\times6\times6\times6\times6=326592$种.

3．40

【分析】对 2160 分解因数，转化 2160 的正因数$p=2^r\times5^s\times3^t,(r,s,t\in N)$，结合参数的取值及分步乘法计数原理即可得解.

【详解】由题意，$2160=2^4\times5\times3^3$，则 2160 的正因数$p=2^r\times5^s\times3^t,(r,s,t\in N)$，

因为r可取 0，1，2，3，4；s可取 0，1；t可取 0，1，2，3；

所以 2160 有$5\times2\times4=40$个不同的正因数.

4．288.

【分析】根据分步乘法计数原理以及排列数的思想计算出不同排法的种数.

【详解】第一步排音乐节目：有A_4^4种排法；第二步排舞蹈节目：有A_3^3种排法；第三步排曲艺节目：有A_2^2种排法；

所以共有$A_4^4A_3^3A_2^2=288$种排法.

5．(1)1224；(2)1440.

【分析】(1)分别得到从 0，2，4，6 中任取 3 个数字和从 1，3，5 中任取 2 个数字的种数，然后全排列，再减去首位是零种数即可；

(2)由比 5000000 大，则必须是七位数，且首位是 5 或 6 求解；

【详解】(1)从 0，2，4，6 中任取 3 个数字有C_4^3种，从 1，3，5 中任取 2 个数字有C_3^2种，

五个数全排列有$C_4^3C_3^2A_5^5$种，其中首位是零的有$C_3^2C_3^2A_4^4$种，

所以一共可组成$C_4^3C_3^2A_5^5-C_3^2C_3^2A_4^4=1224$个没有重复数字的五位数；

(2)若比 5000000 大，则有七位数，且首位是 5 或 6，

所以由数字 0，1，2，3，4，5，6 可以组成$C_2^1A_6^6=1440$个没有重复数字，并且比 5000000 大的正整数.

6．(1)60；(2)21；(3)91；(4)120

【分析】(1)根据要求直接选取即可；

(2)在剩下的 7 人中任选 2 人即可；

(3)包含两种情况，第一种甲和乙都在内，第二种情况，甲乙选 1 人；

(4)从所有 9 人中选 4 人，去掉只有男生和只有女生的情况.

【详解】(1)如果 4 人中男生女生各选 2 人，有$C_5^2C_4^2=60$种选法；

(2)如果男生中的甲和女生中的乙必须在内，则在剩下的 7 人中任选 2 人，有$C_7^2=21$种选法；

(3)如果男生中的甲和女生中的乙至少要有 1 人在内，包含两种情况，第一种甲和乙都在内的选法有$C_7^2=21$种，第二种情况，甲乙选 1 人，有$C_2^1C_7^3=70$种选法，

则如果男生中的甲和女生中的乙至少要有 1 人在内，共有$21+70=91$种选法；

(4)如果 4 人中必须既有男生又有女生，先从所有 9 人中选 4 人，去掉只有男生和只有女生的情况，故有$C_9^4-C_4^4-C_5^4=120$种选法.

7．(1)63；(2)31

【分析】(1)对于去几人进行分类讨论，最后根据加法计数原理求解即可; (2)对甲和乙两位同学要么都去，要么都不去进行分类讨论，分别计算去法种数，最后相加即可.

【详解】(1)一个宿舍的 6 名同学被邀请参加一个晚会，

去 1 人时，有$C_6^1=6$种去法；去 2 人时，有$C_6^2=15$种去法；

去 3 人时，有$C_6^3=20$种去法；去 4 人时，有$C_6^4=15$种去法；

去 5 人时，有$C_6^5=6$种去法；去 6 人时，有$C_6^6=1$种去法；

根据分类计数原理得：共有$C_6^1+C_6^2+C_6^3+C_6^4+C_6^5+C_6^6=63$种去法；

(2)当甲和乙两位同学都去，则至少要去 2 人，

则有$C_4^0+C_4^1+C_4^2+C_4^3+C_4^4=2^4=16$种去法；

当甲和乙两位同学都不去，则有$C_4^1+C_4^2+C_4^3+C_4^4=15$种去法；

根据分类计数原理得：共有$16+15=31$种去法；

8．180

【分析】先排 I，II，III 最后排 IV，由此求得不同着色方法数.

【详解】先排 I，II，III 共有$A_5^3=5\times4\times3=60$种，IV 有$C_3^1=3$种

不同的着色方法数有$60\times3=180$种.

9．54

【分析】根据题意，分 2 种情况讨论：①、甲是最后一名，则乙可以为第二、三、四名，剩下的三人安排在其他三个名次，②、甲不是最后一名，甲乙需要排在第二、三、四名，剩下的三人安排在其他三个名次，由加法原理计算可得答案.

【详解】根据题意，甲乙都没有得到冠军，而乙不是最后一名，

分 2 种情况讨论：

①、甲是最后一名，则乙可以为第二、三、四名，即乙有 3 种情况，

剩下的三人安排在其他三个名次，有$A_3^3=6$种情况，

此时有$3\times6=18$种名次排列情况；

②、甲不是最后一名，甲乙需要排在第二、三、四名，有$A_3^2=6$种情况，

剩下的三人安排在其他三个名次，有$A_3^3=6$种情况，

此时有$6\times 6=36$种名次排列情况；
则一共有$36+18=54$种不同的名次情况，
故 5 人的名次排列可能有 54 种不同情况．
10．D
【分析】求出展开式的通项，令x的指数为 5 即可求出.
【详解】$\left(x-1\right)^{10}$的展开式通项为$T_{r+1}=C_{10}^{r}\cdot x^{10-r}\cdot\left(-1\right)^{r}$，

令$10-r=5$，可得$r=5$，所以展开式中含x^5的项的系数是$-\mathrm{C}_{10}^{5}$.

故选：D.
11．-15.
【分析】在$(x-1)(x-2)(x-3)(x-4)(x-5)$的展开式中含$x^4$的项即从 5 个因式中取 4 个$x$，1 个常数即可写出含$x^4$的项，则可得到答案.
【详解】在$(x-1)(x-2)(x-3)(x-4)(x-5)$的展开式中含$x^4$的项即从 5 个因式中取 4 个$x$，1 个常数,
所以含x^4的项为$-5x^4-4x^4-3x^4-2x^4-x^4=-15x^4$.
所以展开式中，含x^4的项的系数是-15.

12．　1024　$\frac{1}{2}$

【分析】根据组合数的性质计算即可.

【详解】(1)由组合数的性质可得$C_{11}^{1}+C_{11}^{3}+C_{11}^{5}+\ldots+C_{11}^{11}=2^{10}=1024$；

(2)由组合数的性质知，$C_{n}^{0}+C_{n}^{1}+C_{n}^{2}+\ldots+C_{n}^{n}=2^{n}$，

$C_{n+1}^{0}+C_{n+1}^{1}+C_{n+1}^{2}+\ldots+C_{n+1}^{n+1}=2^{n+1}$，

所以$\frac{C_{n}^{0}+C_{n}^{1}+C_{n}^{2}+\ldots+C_{n}^{n}}{C_{n+1}^{0}+C_{n+1}^{1}+C_{n+1}^{2}+\ldots+C_{n+1}^{n+1}}=\frac{2^{n}}{2^{n+1}}=\frac{1}{2}$.

故答案为：1024；$\frac{1}{2}$

13．(1)证明见解析；(2)证明见解析.
【分析】(1)先写出展开式的通项公式并确定出常数项，然后将组合数改写为阶乘的形式并化简，由此完成证明；
(2)先写出展开式的通项公式并确定出中间项，然后将组合数改写为阶乘的形式并化简，由此完成证明.

【详解】(1)展开式的通项为$C_{2n}^{r}\cdot x^{2n-r}\cdot\left(-\frac{1}{x}\right)^{r}=\left(-1\right)^{r}\cdot C_{2n}^{r}\cdot x^{2n-2r}$，

令$n=r$，所以常数项为$\left(-1\right)^{n}\cdot C_{2n}^{n}$，

又$\left(-1\right)^{n}\cdot C_{2n}^{n}=\left(-1\right)^{n}\cdot\frac{\left(2n\right)!}{\left(2n-n\right)!\cdot n!}=\left(-1\right)^{n}\cdot\frac{\left(2\times 4\times 6\times\ldots\times 2n\right)\cdot\left(1\times 3\times 5\times\ldots\times\left(2n-1\right)\right)}{n!\cdot n!}$

$=\left(-1\right)^{n}\cdot\frac{2^{n}\left(1\times 2\times 3\times\ldots\times n\right)\cdot\left(1\times 3\times 5\times\ldots\times\left(2n-1\right)\right)}{n!\cdot n!}=\left(-2\right)^{n}\cdot\frac{n!\cdot\left(1\times 3\times 5\times\ldots\times\left(2n-1\right)\right)}{n!\cdot n!}$

$=\left(-2\right)^{n}\cdot\frac{1\times 3\times 5\times\ldots\times\left(2n-1\right)}{n!}$，

所以$\left(x-\frac{1}{x}\right)^{2n}$的展开式中常数项是$\left(-2\right)^{n}\cdot\frac{1\times 3\times 5\times\ldots\times\left(2n-1\right)}{n!}$，故得证.；

(2)展开式的通项为$C_{2n}^{r}\cdot 1^{2n-r}\cdot x^{2n-r}=C_{2n}^{r}\cdot x^{2n-r}$，

中间项对应的$r=n$，所以中间项为$C_{2n}^{n}\cdot x^{n}$，

又$C_{2n}^{n}\cdot x^{n}=\dfrac{(2n)!}{(2n-n)!\cdot n!}\cdot x^{n}=\dfrac{(1\times3\times5\times...\times(2n-1))\cdot(2\times4\times6\times...\times2n)}{n!\cdot n!}\cdot x^{n}$

$=\dfrac{(1\times3\times5\times...\times(2n-1))\cdot 2^{n}(1\times3\times5\times...\times n)}{n!\cdot n!}\cdot x^{n}=\dfrac{(1\times3\times5\times...\times(2n-1))\cdot n!}{n!\cdot n!}\cdot(2x)^{n}$

$=\dfrac{(1\times3\times5\times...\times(2n-1))}{n!}\cdot(2x)^{n}$，

所以$(1+x)^{2n}$的展开式中间一项是$\dfrac{(1\times3\times5\times...\times(2n-1))}{n!}\cdot(2x)^{n}$，故得证.

14．(1)证明见解析；(2)证明见解析

【分析】(1)通过二项式展开可证明；

(2)由$99^{10}-1=(1-100)^{10}-1$通过二项式展开可证明.

【详解】(1) $(n+1)^{n}-1=(1+n)^{n}-1=C_{n}^{0}+C_{n}^{1}n^{1}+C_{n}^{2}n^{2}+\ldots+C_{n}^{n}n^{n}-1=n^{2}+C_{n}^{2}n^{2}+\ldots+C_{n}^{n}n^{n}$，

上式中的每一项都可以被n^{2}整除，故$(n+1)^{n}-1$能被n^{2}整除；

(2) $99^{10}-1=(1-100)^{10}-1=C_{10}^{0}-C_{10}^{1}\times100+C_{10}^{2}\times100^{2}-\ldots+C_{10}^{10}\times100^{10}-1$

$=-1000+C_{10}^{2}\times100^{2}-\ldots+C_{10}^{10}\times100^{10}$，

上式中的每一项都可以被1000整除，故$99^{10}-1$能被 1000 整除.

15．证明见解析.

【分析】利用二项式定理直接证明.

【详解】左边=$2^{n}-C_{n}^{1}\times2^{n-1}+C_{n}^{2}\times2^{n-2}+\ldots+(-1)^{n-1}C_{n}^{n-1}\times2+(-1)^{n}$

$=C_{n}^{0}\times2^{n}\times(-1)^{0}+C_{n}^{1}\times2^{n-1}\times(-1)^{1}+C_{n}^{2}\times2^{n-2}(-1)^{2}+\ldots+C_{n}^{n-1}\times2^{1}\times(-1)^{n-1}+C_{n}^{n}\times2^{0}\times(-1)^{n}=(2-1)^{n}$

=1=右边.

即证.

16．54

【分析】由任意两点连线的条数，再排除边数可得.

【详解】任意两点连线的条数，再排除边数，

故正十二边形的对角线的条数是$C_{12}^{2}-12=66-12=54$.

故答案为：54.

17． 6

【分析】根据组合数的性质及组合数的计算公式计算可得；

【详解】解：因为$C_{n+1}^{n-1}=21$，所以$C_{n+1}^{2}=21$，即$\dfrac{(n+1)n}{2}=21$，即$n^{2}+n-42=0$，解得$n=6$或$n=-7$(舍去)

故答案为： 6

18． 192

【分析】先排数学、体育，再排其余 4 节，利用乘法原理，即可得到结论.