2022 第 30 届 YMO 四年级初赛-详解

1. 4 名男生，3 名女生，全体排成一行，男女相间。一共有（）种不同的排法.请将答案填在答题区的方框内.

【解析】
先排女生:3x2x1=6(种)
将男生插入空格:4x3x2x1=24（种）
故共:6x24=144(种)

2.计算:3÷(7÷11)÷(11÷16)÷(16÷49)=？将答案填在答题区的方框内.
答题区

【解析】
=3÷7x11÷11x16÷16x49
=3÷7x49
=3x49÷7
=3x7
=21

3. 观察如下数列 3，4，5，6， 6，7，8，9, 9，10，11，12，……，99，100，101，102，那么这个数列一共有（）个数.请将答案填在答题区的方框内.

【解析】四个数为一组，并将每组第 1 个数剥离.单独计算。
3. 6. 9 ……99
(99-3)÷3+1=33(个)
4， 5，6，7，8，9……100，101， 102
102-3=99 个
共 33+99=132（个）

4.已知“*”满足 2*4=0，3*5=4，7*8=41，按此规定，45*2=（）请将答案填在答题区的方框内.
【解析】
例如:2*4 如何计并出 0?
$2*4=2^2-4=0$
$3*5=3^2-5=4$
$7*8=7^2-8=41$，则
$45*2=45^2-2=2023$

5.计算:1x2+3x4+5x6+..+59x60=?将案填在答题区的方框内.

【解析】

$1^2+2^2+3^2+\cdots+n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$

= (2-1)x2 + (4-1)x4 + (6-1)x6 +⋯ + (60-1)x60

$=2^2-2+4^2-4+6^2-6+-\cdots+60^2-60$

$=(2^2+4^2+6^2+\cdots+60^2)-(2+4+6+\cdots\cdots 60)$

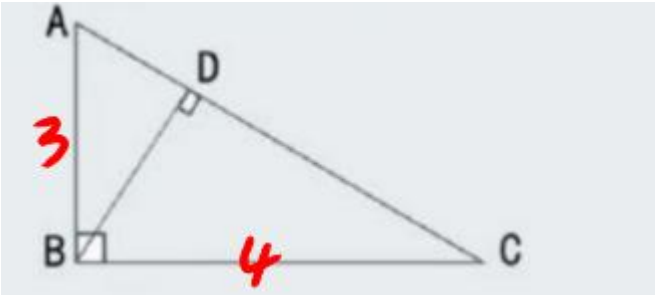
$=4x(1^2+2^2+3^2+\cdots+30^2)-930$

$=4\times\frac{30\times31\times61}{6}-930$

=37820-930

=36890

6.如图在直角三角形 ABC 中，AB=3 厘米，BC=4 厘米，那么 AC 边上的高 BD 的长度是（）毫米？



【解析】

由勾股定理知 AC=5 厘米

BD=3X4÷5=2.4 厘米=24 毫米

7.计算:1+2-3+4+5-6+7+8-9+...+94+95-96=?

【解析】

=(1+2-3)+(4+5-6)+(7+8-9)+-⋯+(94+95-96)

=0+3+6+9+⋯+93

=(3+93)×31÷2

=1488

8. 计算:$1^3+3^3+5^3+...+19^3$ =? 请将答案填在答题区的方框内

【解析】

$1^3+2^3+3^3+n^3=(1+2+3+\cdots\cdots+n)^2$

$=1^3+2^3+3^3+4^3+\cdots\cdots+19^3-(2^3+3^3+4^3+\cdots\cdots+18^3)$

$=(1+2\cdots+19)^2-8\times(1^3+2^3+.\cdots+9^3)$

$=190^3-8\times(1+2+\cdots+9)^2$

$=36100-8x45^2$

=36100-16200
= 19900

9.在 1 到 800 这 800 个自然数中，去掉所有的平方数和立方数，得到一个新数列 2、3、5、6、7、10、…799、800，这个新数列的和是？
将答案填在答题区的方框内.

【解析】
先求 1~800 数到和.再排除平方数、立方数。
注意出现 a^2-b^3.避免重复减
28^2=784,29^2=841 9^3=729,10^3= 1000
$1^3=1^2$, 4^3= 8 ^{2}, $9^3=27^2$
=(1+2+3+4+…+800)-(1^2+2^2+…=28^2) - ($2^3+3^{3+}5^3+6^3+7^3+8^3$）

=（1+800）×800÷2- $\frac{28\times29\times57}{6}$ -（8+27+125+343+512）

=320400-7714-1231
=311455

10.按照规律并计算:1-3+6-10+15-21+28-...+190=（）
请将答案填在答题区的方框内.

【解析】
1=1 ， 3=1+2，6=1+2+3,10=1+2+3+4，……

∵190=1+2+3+…+19(估算)

∴原式=1-(1+2)+(1+2+3)-(1+2+3+4)+(1+2+3+ 4 +5) +（1+2+3+…+19)

=1+3+5+7+……+19
=100

11. 按规律排列的一串算式:1+2，2+5，3+8，4+11，1+14，2+17，3+20，4+23，1+26，……，其中第 84 个算式的结果是（）请将答案填在答题区的方框内.
【解析】
算式中，左边加数依次是:1、2、3、4 ； 1、2、3、4
右边加数依次显:2、5、8、11、14、17、20……
第 84 个算式中、左边加数为(84÷4…0)
右边加数为:2+(84-1)×3=251

∴4+251=255

12. 已知一个大于 1 的平方数加上 143 后还是一个平方数，这两个平方数中较小的那个是（）
请将答案填在答题区的方框内.

【解析】
设较小的平方数为 m^2（m＞1），较大数为 n^2

∵$m2+143=n^2$

∴$n^2-m^2=143$

(n-m)(n+m)=143 =11x13
① 若 n-m=1，n+m=143.解得 n=72. m=71

13.由 0，2，5，6，7，8 组成无重复数字的数，由小到大排列的四位数中，第 130 个数是().请将答案填在答题区的方框内.
【解析】
千__ __ __
千位为 2 的四位数有:5×4×3=60 (个)
千位为 5 的四位数有:5×4×3-60(个)
130-60-60=10(个)
即于千位为 6 的四位数中,找从小到大的第 10 个
6 _0 _？ ？
4x3=12(个)
4×3=12（个）
60 __ _最大为 6087，6085，6082

∴第 130 个为 6082

14.自动扶梯由下向上匀速运动，每 2 秒向上移动 1 级台阶。小明从扶梯底部开始往上走，每秒走 3 级台阶。已知自动扶梯的可见部分共 70 级，那么小明从底部走到顶部需要（）秒.请将答案填在答题区的方框内
【解析】
小明 2 秒行 6 级
“2 秒”个数:
70÷(1+ 6) = 10 (个)
共需要:
10x2=20(秒)

15.一台晚会上有 4 个演唱节目和 3 个舞蹈节目，要求每 2 个舞蹈节目之间至少安排 1 个演唱节目，一共有 （）种不同的安排.请将答案填在答题区的方框内
【解析】
先排列 4 个演唱节目. 4×3×2×1=24(种)
再将 3 个舞蹈节目插入 5 个空:5×4×3=60(种)
共:24×60=1440(个)

16.A、B、C、D、E、F 六个人站队，要求:A 和 F 两人之间最多有两个人，一共有

（）站法.请将答案填在答题区的方框内.

【解析】

方法一：

分类讨治

① 若 A.F 之间只有 1 人 ：

2×4×(4×3×2×1)=192(种)

②若 A.F 之间有 2 人:2×(4×3)×(3×2×1)=144(种)

③若 A F 之间有 0 个人: 2×(5×4×3×2×1)=240(种)

共:192+144+240=576(种)

方法二：

开始考虑给 AF 两人安排位置

AF 之间有 2 人，有 3 个位置可选，

A□□F→_□_□_

同理，AF 之间有 1、0 人时,分别有 4、5 个位置可选

共(3 +4+5)×(2×1)×(4×3×2)=576(种)

17.小王、小李等五个同学照像，站成两排，前排两人，后排三人。小王、小李不能在同一排。一共有（）种不同的站法.

【解析】

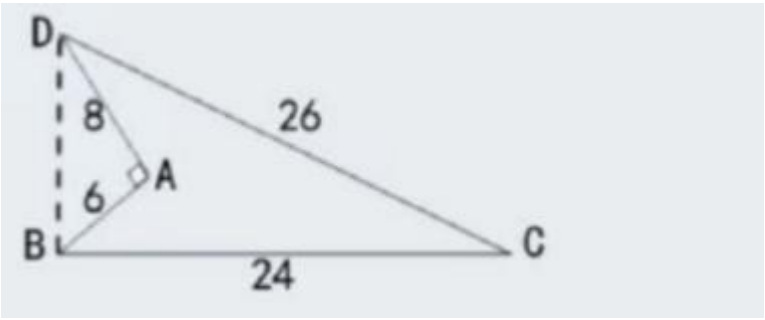
小王、小李选前成后。有 2 种选法,且选前排的人有 2 个位置可选,

选后排们人有 3 个位置可选.当、2×2×3=12(种)

其它 3 人任意选: 3×2×1=6(种)

共: 12x6＝72(种)

18.如图，四边形 ABCD 各边的边长均已标在图中，其中∠A=90°，求四边形 ABCD 的面积是（）平方厘米.请将答案填在答题区的方框内.



【解析】

由勾股定理知 BD=10

又∵$10^2+24^2=26^2$

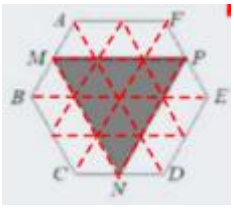
∴∠DBC=90°

$S_{△}DBC=24\times10\div2=120(cm^2)$

$S_{△}BDA:6\times8\div2=24(cm^2)$

∴$S_{四}ABCD:120-24=96(cm^2)$

19.如图，三角形 MNP 的面积是 18 平方厘米，M 是 AB 中点，N 是 CD 中点，P 是 EF 中点。那么正六边形 ABCDEF 的面积是（）平方厘米.请将答案填在答题区的方框内.



【解析】

如图作辅助线、将三角形 MNP 平均分成 9 份。

将正六边形分成:24 份.

$S_{正六}=18\div9\times24=48(cm^2)$

20. 自动扶梯以均匀速度由下往上行驶着，已知男孩速度是女孩速度的两倍，结果男孩用了 24 秒到达楼下，女孩用了 24 秒到达楼上.男孩乘电梯(男孩不动)上楼需要用（）秒.请将答案填在答题区的方框内.

【解析】设女生速度为 1，男生速度为 2，电梯速度为 V

因为电梯的可见约数不变,有:

(2-V)×24 =(1+V)×24

2-V = 1+V

1 =2V

V : 0.5

扶梯的可见级数为:(2-0.5)×24=36(级)

则: 36÷0.5=72(秒)