2022 北京朝阳高一（上）期末

数　　学

一、选择题共 10 小题，每小题 5 分，共 50 分．在每小题列出的四个选项中，选出符合题目要求的一项．

1．（5 分）已知集合 $A=\{2，3，5，7\}$，$B=\{1，3，5，7，9\}$，则 $A\bigcap B=($　　$)$

A．$\{1，3，5，7\}$　　B．$\{3，5，7\}$　　C．$\{1，2，9\}$　　D．$\{1，2，3，5，7，9\}$

2．（5 分）下列函数在其定义域内是增函数的是(　　)

A．$y=2^x$　　B．$y=-\log_2 x$　　C．$y=-\dfrac{1}{x}$　　D．$y=\tan x$

3．（5 分）已知 $x>0$，则 $x+\dfrac{2}{x}$ 的最小值为(　　)

A．$\sqrt{2}$　　B．2　　C．$2\sqrt{2}$　　D．4

4．（5 分）若 $\sin\alpha=\dfrac{1}{3}$，则 $\cos 2\alpha=($　　$)$

A．$-\dfrac{2}{9}$　　B．$\dfrac{2}{9}$　　C．$-\dfrac{7}{9}$　　D．$\dfrac{7}{9}$

5．（5 分）已知 $a=e^{\frac{1}{3}},b=log_3 2,c=log_{\frac{1}{3}}2$，则 a，b，c 的大小关系为(　　)

A．$a<b<c$　　B．$c<b<a$　　C．$a<c<b$　　D．$b<c<a$

6．（5 分）已知 $a>b$，$c\in R$，则下列不等式中恒成立的是(　　)

A．$\dfrac{1}{a}<\dfrac{1}{b}$　　B．$a^2>b^2$　　C．$ac>bc$　　D．$a+c>b+c$

7．（5 分）“$a<1$”是“关于 x 的方程 $ax^2-2x+1=0$ 有实数根”的(　　)

A．充分而不必要条件　　B．必要而不充分条件

C．充分必要条件　　D．既不充分也不必要条件

8．（5 分）为了节约水资源，某地区对居民用水实行“阶梯水价”制度：将居民家庭全年用水量（取整数）划分为三档，水价分档递增，其标准如下：

阶梯	居民家庭全年用水量（立方米）	水价（元/立方米）	其中		
			水费（元/立方米）	水资源费（元/立方米）	污水处理费（元/立方米）
第一阶梯	0－180（含）	5	2.07	1.57	1.36
第二阶梯	181－260（含）	7	4.07		
第三阶梯	260 以上	9	6.07		

如该地区某户家庭全年用水量为 300 立方米，则其应缴纳的全年综合水费（包括水费、水资源费及污水处理费）合计为 $180\times5+(260-180)\times7+(300-260)\times9=1820$ 元．若该地区某户家庭缴纳的全年综合水费合计为 1180 元，则此户家庭全年用水量为(　　)

A．170 立方米　　B．200 立方米　　C．220 立方米　　D．236 立方米

9.（5 分）已知奇函数 $f(x)$ 的定义域为 R，其图象是一条连续不断的曲线．若 $f(-2)=f$（1）$\neq 0$，则函数 $f(x)$ 在区间 $(-2,2)$ 内的零点个数至少为(　　)

A．1　　B．2　　C．3　　D．4

10.（5 分）数学可以刻画现实世界中的和谐美，人体结构、建筑物、国旗、绘画、优选法等美的共性与黄金分割相关．黄金分割常数 $\omega=\dfrac{\sqrt{5}-1}{2}$ 也可以表示成 $2\sin 18°$，则 $\dfrac{\omega\sqrt{4-\omega^2}}{\cos 54°}=($　　$)$

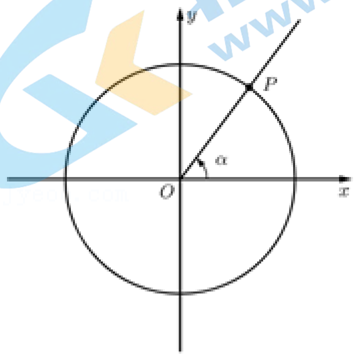
A．2　　B．$\dfrac{1}{2}$　　C．$\sqrt{5}-1$　　D．$\sqrt{5}+1$

二、填空题共 6 小题，每小题 5 分，共 30 分．

11.（5 分）函数 $f(x)=ln(x-1)$ 的定义域为____．

12.（5 分）$0.25\times 2^4+lg8+3lg5=$____．

13.（5 分）如图，若角 α 的终边与单位圆交于点 $P(\dfrac{3}{5},y_0)$，则 $y_0=$____，$\tan\alpha=$____．



14.（5 分）已知定义在 R 上的函数 $f(x)$ 满足：① $f(0)=0$；② $f(x)$ 在区间 $[2,4]$ 上单调递减；③ $f(x)$ 的图象关于直线 $x=2$ 对称，则 $f(x)$ 可以是____．

15.（5 分）已知函数 $f(x)=\begin{cases}(5-a)x-a+1, & x<1\\ a^x, & x\geqslant 1\end{cases}$ 满足对任意 $x_1\neq x_2$ 都有 $[f(x_1)-f(x_2)](x_1-x_2)>0$ 成立，那么实数 a 的取值范围是____．

16.（5 分）给出下列四个结论：

①函数 $f(x)=\cos(2x+\dfrac{\pi}{2})$ 是奇函数；

②将函数 $f(x)=\cos(2x-\dfrac{\pi}{3})$ 的图象向右平移 $\dfrac{\pi}{3}$ 个单位长度，可以得到函数 $f(x)=-\cos 2x$ 的图象；

③若 α，β 是第一象限角且 $\alpha<\beta$，则 $\tan 2\alpha<\tan 2\beta$；

④已知函数 $f(x)=\sin^4\dfrac{\omega x}{2}+\cos^4\dfrac{\omega x}{2}$，其中 ω 是正整数．若对任意实数 a 都有 $\{f(x)|a<x<a+1\}=\{f(x)|x\in R\}$，则 ω 的最小值是 4．

其中所有正确结论的序号是____．

三、解答题共 5 小题，共 70 分．解答应写出文字说明，演算步骤或证明过程．

17.（13 分）已知全集 $U=R$，集合 $A=\{x\in R|2x-1\leqslant 1\}$，集合 $B=\{x\in R|-1<x\leqslant 2\}$．

（I）求集合 $A\bigcap B$ 及 $(\complement_U A)\bigcup B$；

（II）若集合 $C=\{x\in R\,|\,a\leqslant x<2a，\ a>0\}$，且 $C\subseteq B$，求实数 a 的取值范围．

18．（14 分）已知 α，β 为锐角，$\cos\alpha=\frac{1}{7}$，$\cos(\alpha+\beta)=-\frac{11}{14}$．

（I）求 $\sin\alpha$ 和 $\sin(\alpha+\frac{\pi}{6})$ 的值；

（II）求 $\sin(\alpha+\beta)$ 和 $\cos\beta$ 的值．

19．（14 分）已知函数 $f(x)=\cos^2\omega x+\sqrt{3}\sin\omega x\cos\omega x+a$，其中 $0<\omega<2$，再从条件①、条件②、条件③这三个条件中选择两个作为已知．

（I）求 $f(x)$ 的解析式；

（II）求 $f(x)$ 的单调递增区间．

条件①：$f(0)=\frac{1}{2}$；

条件②：$f(x)$ 的最小正周期为 π；

条件③：$f(x)$ 的图象经过点 $(\frac{\pi}{6},1)$．

20．（15 分）已知函数 $f(x)=x-2$，$g(x)=x^2-mx+4(m\in R)$．

（I）当 $m=4$ 时，求不等式 $g(x)>f(x)$ 的解集；

（II）若对任意 $x\in R$，不等式 $g(x)>f(x)$ 恒成立，求 m 的取值范围；

（III）若对任意 $x_1\in[1，2]$，存在 $x_2\in[4，5]$，使得 $g(x_1)=f(x_2)$，求 m 的取值范围．

21．（14 分）已知非空数集 $A=\{a_1，a_2，\cdots，a_n\}$（$n\in N^*$），设 $s(A)$ 为集合 A 中所有元素之和，集合 $P(A)$ 是由集合 A 的所有子集组成的集合．

（I）若集合 $A=\{0，1\}$，写出 $s(A)$ 和集合 $P(A)$；

（II）若集合 A 中的元素都是正整数，且对任意的正整数 $k=1，2，3，\cdots，s(A)$，都存在集合 $B\in P(A)$，使得 $s(B)=k$，则称集合 A 具有性质 M．

（i）若集合 $A=\{1，2，4，8\}$，判断集合 A 是否具有性质 M，并说明理由；

（ii）若集合 A 具有性质 M，且 $s(A)=100$，求 n 的最小值及此时 A 中元素的最大值的所有可能取值．

参考答案

一、选择题共 10 小题，每小题 5 分，共 50 分．在每小题列出的四个选项中，选出符合题目要求的一项．

1．【分析】利用交集定义直接求解．

【解答】解：$\because$ 集合 $A=\{2，3，5，7\}$，$B=\{1，3，5，7，9\}$，

$\therefore A\bigcap B=\{3，5，7\}$．

故选：B．

【点评】本题考查交集的求法，考查交集定义等基础知识，考查运算求解能力，是基础题．

2．【分析】根据题意，依次分析选项中函数的单调性，综合可得答案．

【解答】解：根据题意，依次分析选项：

对于 A，$y=2^{x}$，是指数函数，在其定义域内是增函数，符合题意，

对于 B，$y=-\log_{2}x=log_{\frac{1}{2}}x$，是对数函数，在其定义域内是减函数，不符合题意，

对于 C，$y=-\dfrac{1}{x}$，是反比例函数，在其定义域中不具有单调性，不符合题意，

对于 D，$y=\tan x$，是正切函数，在其定义域中不具有单调性，不符合题意，

故选：A．

【点评】本题考查函数的单调性，注意常见函数的定义域，属于基础题．

3．【分析】利用基本不等式的性质即可求得答案．

【解答】解：由 $x>0$，$x+\dfrac{2}{x}\geqslant 2\sqrt{x\cdot\dfrac{2}{x}}=2\sqrt{2}$，

当且仅当 $x=\dfrac{2}{x}$，即 $x=\sqrt{2}$ 时，取得等号，

故 $x+\dfrac{2}{x}$ 的最小值为 $2\sqrt{2}$，

故选：C．

【点评】本题主要考查了基本不等式的性质，属于基础题．

4．【分析】直接利用二倍角的余弦函数，转化求解即可．

【解答】解：$\sin\alpha=\dfrac{1}{3}$，

则 $\cos 2\alpha=1-2\sin^{2}\alpha=1-2\times\dfrac{1}{9}=\dfrac{7}{9}$．

故选：D．

【点评】本题考查二倍角公式的应用，是基础题．

5．【分析】由已知结合指数函数与对数函数的单调性确定 a，b，c，的范围即可比较大小．

【解答】解：因为 $a=e^{\frac{1}{3}}>1$，$b=\log_{3}2\in(0,1)$，$c=\log_{\frac{1}{3}}2<0$，

所以 $a>b>c$．

故选：B．

【点评】本题主要考查了利用指数函数与对数函数的单调性比较函数值大小，属于基础题．

6．【分析】根据已知条件，结合不等式的性质，以及特殊值法，即可求解．

【解答】解：对于 A，令 $a=2$， $b=-1$，满足 $a>b$，但 $\frac{1}{a}>\frac{1}{b}$，故 A 错误，

对于 B，令 $a=2$， $b=-3$，满足 $a>b$，但 $a^2<b^2$，故 B 错误，

对于 C，令 $c=0$， $ac=bc$，故 C 错误，

对于 D，$\because a>b$， $c=c$，

$\therefore$ 由不等式的可加性可得， $a+c=b+c$，故 D 正确．

故选： D．

【点评】本题主要考查了不等式的性质，掌握特殊值法是解本题的关键，属于基础题．

7．【分析】求出方程有实根的等价条件，利用充分条件和必要条件的定义进行判断即可．

【解答】解：当 $a=0$ 时，方程 $ax^2-2x+1=0$ 等价为 $2x-1=0$，得 $x=\frac{1}{2}$，满足方程有实数根，

当 $a\neq 0$ 时，要使方程有实数根，则判别式$\triangle=4-4a\geqslant 0$，得 $a\leqslant 1$ 且 $a\neq 0$，综上 $a\leqslant 1$，

则 $a<1$ 是关于 x 的方程 $ax^2-2x+1=0$ 有实数根的充分不必要条件，

故选： A．

【点评】本题主要考查充分条件和必要条件的判断，利用一元二次方程有根的条件求出 a 的取值范围是解决本题的关键，是基础题．

8．【分析】先求出该户家庭用水量为 260 立方米应缴纳的水费，则即可判断所求的用水量在什么范围，进而可以建立方程求解．

【解答】解：若该户家庭全年用水量为 $260m^3$，

则应缴纳 $180\times 5+(260-180)\times 7=1460$ 元 >1180 元，

所以该户家庭的全年用水量少于 260 立方米，

设用水量为 x 立方米，

则应缴纳 $180\times 5+(x-180)\times 7=1180$，解得 $x=220$ 立方米，

故选： C．

【点评】本题考查了根据实际问题建立函数模型的应用，考查了学生的理解能力与运算求解能力，属于基础题．

9．【分析】利用函数的奇偶性，结合函数的零点，判断函数零点个数即可．

【解答】解：奇函数 $f(x)$ 的定义域为 R，其图象是一条连续不断的曲线．若 $f(-2)=f$（1）$\neq 0$，可知 $f(0)=0$，$-f$（2）$=f$（1）$\neq 0$，所以 f（1）f（2）<0，所以函数在 $(1,2)$ 之间至少一个零点，由奇函数的性质可知函数在 $(-2,-1)$ 之间至少一个零点，

所以函数 $f(x)$ 在区间 $(-2,2)$ 内的零点个数至少为 3 个．

故选： C．

【点评】本题考查函数的奇偶性的应用，函数的零点个数的判断，是基础题．

10．【分析】根据诱导公式，正弦的倍角公式以及正余弦的同角关系化简即可求解．

【解答】解：由已知可得 $\omega=2\sin 18^\circ$，

则 $\dfrac{\omega\sqrt{4-\omega^2}}{\cos54^\circ}=\dfrac{2\sin18^\circ\times\sqrt{4-4sin^2 18^\circ}}{\cos54^\circ}=\dfrac{2\sin18^\circ\times2\cos18^\circ}{\sin36^\circ}=\dfrac{2\sin36^\circ}{\sin36^\circ}=2$，

故选：A．

【点评】本题考查了三角函数的恒等变换，考查了学生的运算求解能力，属于基础题．

二、填空题共 6 小题，每小题 5 分，共 30 分．

11．【分析】函数 $f(x)=ln(x-1)$ 的定义域为：$\{x\,|\,x-1>0\}$，由此能求出结果．

【解答】解：函数 $f(x)=ln(x-1)$ 的定义域为：

$\{x\,|\,x-1>0\}$，

解得 $\{x\,|\,x>1\}$，

故答案为：$\{x\,|\,x>1\}$．

【点评】本题考查对数函数的性质和应用，是基础题．解题时要认真审题，仔细解答．

12．【分析】由已知结合对数的运算性质可求．

【解答】解：$0.25\times2^4+lg8+3lg5=4+lg(8\times125)=4+lg1000=4+3=7$．

故答案为：7．

【点评】本题主要考查了对数的运算性质，属于基础题．

13．【分析】根据正切函数的定义即可得解．

【解答】解：由角 α 的终边与单位圆交于点 $P(\dfrac{3}{5},y_0)$ 知，

当点 P 在第一象限时，$y_0=\sqrt{1-x_0^2}=\dfrac{4}{5}$，$\tan\alpha=\dfrac{y_0}{x_0}=\dfrac{4}{3}$；

当点 P 在第四象限时，$y_0=-\sqrt{1-x_0^2}=-\dfrac{4}{5}$，$\tan\alpha=\dfrac{y_0}{x_0}=-\dfrac{4}{3}$；

故答案为：$\dfrac{4}{5}$；$\dfrac{4}{3}$ 或 $-\dfrac{4}{5}$；$-\dfrac{4}{3}$．

【点评】本题考查三角函数的定义，理解正切函数的定义是解题的关键，考查运算求解能力，属于基础题．

14．【分析】根据题意，结合二次函数的性质分析可得答案．

【解答】解：根据题意，要求函数 $f(x)$ 的图象关于直线 $x=2$ 对称，且在区间 $[2，4]$ 上单调递减，

可以考虑 $f(x)$ 为开口向下二次函数，

又由 $f(0)=0$，即函数图象经过原点，故 $f(x)$ 可以是 $f(x)=-x^2+4x$（答案不唯一）；

故答案为：$f(x)=-x^2+4x$（答案不唯一）．

【点评】本题考查函数的单调性和对称性，注意二次函数的性质，属于基础题．

15．【分析】利用求解分段函数单调性的方法举例不等式关系，由此即可求解．

【解答】解：由已知可得函数 $f(x)$ 在 R 上为单调递增函数，

则需满足 $\begin{cases}5-a>0\\a>1\\(5-a)\times1-a+1\leqslant a\end{cases}$，解得 $2\leqslant a<5$，

所以实数 a 的取值范围为 $[2，5)$，

故答案为：$[2，5)$．

【点评】本题考查了分段函数的单调性，考查了学生的运算求解能力，属于基础题．

16．【分析】直接利用三角函数的关系式的变换，函数的图象的平移变换，象限角，正弦型函数的性质的应用判断①②③④的结论．

【解答】解：对于①函数 $f(x)=\cos(2x+\frac{\pi}{2})=-\sin 2x$，故函数 $f(x)$ 是奇函数，故①正确；

②将函数 $f(x)=\cos(2x-\frac{\pi}{3})$ 的图象向右平移 $\frac{\pi}{3}$ 个单位长度，可以得到函数 $f(x)=\cos(2x-\pi)=-\cos 2x$ 的图象，故②正确；

③若 α，β 是第一象限角且满足 $\frac{\pi}{6}<\alpha<\beta<\frac{\pi}{3}$，则 $\tan 2\alpha<\tan 2\beta$ 错误，故③错误；

④已知函数 $f(x)=\sin^4\frac{\omega x}{2}+\cos^4\frac{\omega x}{2}=(\sin^2\frac{\omega x}{2}+\cos^2\frac{\omega x}{2})(\sin^2\frac{\omega x}{2}-\cos^2\frac{\omega x}{2})=1-\frac{1}{4}\sin 2\omega x$，其中 ω 是正整数．若对任意实数 a 都有 $\{f(x)\,|\,a<x<a+1\}=\{f(x)\,|\,x\in R\}$，

所以 $2\omega x=2k\pi$，解得 $x=\frac{k\pi}{\omega}$，$(k\in Z)$，当 $k=1$ 时，所以 $\frac{\pi}{\omega}<1$，即 $\omega>\pi$，则 ω 的最小值是 4，故④正确．

故答案为：①②④．

【点评】本题考查的知识要点：三角函数的关系式的变换，函数的图象的平移变换，象限角，正弦型函数的性质的应用，主要考查学生的运算能力和数学思维能力，属于中档题．

三、解答题共 5 小题，共 70 分．解答应写出文字说明，演算步骤或证明过程．

17．【分析】（I）求出集合 A，进而求出 $\complement_U A$，再求出集合 B，由此能求出 $A\bigcap B$，$(\complement_U A)\bigcup B$．

（II）由 $C\subseteq B$，且 $a>0$，得 $2a\leqslant 2$，由此能求出 a 的取值范围．

【解答】解：（I）由 $2x-1\leqslant 1$ 得 $x\leqslant 1$，

所以 $A=(-\infty，1]$，$\complement_U A=(1,+\infty)$，

由 $B=(-1，2]$，所以 $A\bigcap B=(-1，1]$．

所以 $(\complement_U A)\bigcup B=(-1，+\infty)$．

（II）因为 $C\subseteq B$，且 $a>0$，

所以 $2a\leqslant 2$，解得 $a\leqslant 1$．

所以 a 的取值范围是 $(0，1]$．

【点评】本题考查集合的运算，考查交集、并集、补集定义、不等式的性质等基础知识，考查运算求解能力，是基础题．

18．【分析】(I) 由同角正余弦的平方和为 1 可得 $\sin\alpha$，再利用两角和的正弦公式可求 $\sin(\alpha+\frac{\pi}{6})$；

(II) 由同角正余弦的平方和为 1 可得 $\sin(\alpha+\beta)$，再利用 $\cos\beta=\cos[(\alpha+\beta)-\alpha]$ 可求得结果．

【解答】解：（I）因为 α 为锐角，且 $\cos\alpha=\frac{1}{7}$，

所以 $\sin\alpha=\sqrt{1-\cos^2\alpha}=\sqrt{1-\frac{1}{49}}=\frac{4\sqrt{3}}{7}$．

所以 $\sin(\alpha+\frac{\pi}{6})=\sin\alpha\cos\frac{\pi}{6}+\cos\alpha\sin\frac{\pi}{6}=\frac{4\sqrt{3}}{7}\times\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{1}{7}\times\frac{1}{2}=\frac{13}{14}$

（II）因为 α， β 为锐角，所以 $\alpha+\beta\in(0,\pi)$．

所以 $\sin(\alpha+\beta)=\sqrt{1-\cos^2(\alpha+\beta)}=\sqrt{1-(\frac{11}{14})^2}=\frac{5\sqrt{3}}{14}$．

所以 $\cos\beta=\cos[(\alpha+\beta)-\alpha]=\cos(\alpha+\beta)\cos\alpha+\sin(\alpha+\beta)\sin\alpha=-\frac{11}{14}\times\frac{1}{7}+\frac{5\sqrt{3}}{14}\times\frac{4\sqrt{3}}{7}=\frac{1}{2}$．

【点评】本题考查了三角函数的定义以及求解三角函数值，考查了学生的运算能力，属于基础题．

19．【分析】 $f(x)=\sin(2\omega x+\frac{\pi}{6})+\frac{1}{2}+a$，分别就选择①②：选择②③：选择①③：三种情况进行计算即可．

【解答】解： $f(x)=\cos^2\omega x+\sqrt{3}\sin\omega x\cos\omega x+a=\frac{1+\cos 2\omega x}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}\sin 2\omega x+a=\sin(2\omega x+\frac{\pi}{6})+\frac{1}{2}+a$，

选择①②：

（I）因为 $f(0)=1+a=\frac{1}{2}$，所以 $a=-\frac{1}{2}$，

又因为 $f(x)$ 的最小正周期为 $\frac{2\pi}{2\omega}=\pi$，所以 $\omega=1$，

所以 $f(x)=\sin(2x+\frac{\pi}{6})$．

（II）依题意，令 $-\frac{\pi}{2}+2k\pi\leqslant 2x+\frac{\pi}{6}\leqslant\frac{\pi}{2}+2k\pi$， $k\in Z$，

解得 $-\frac{\pi}{3}+k\pi\leqslant x\leqslant\frac{\pi}{6}+k\pi$，

所以 $f(x)$ 的单调递增区间为 $[-\frac{\pi}{3}+k\pi,\frac{\pi}{6}+k\pi](k\in Z)$，

选择②③：

（I）因为 $f(x)$ 的最小正周期为 $\frac{2\pi}{2\omega}=\pi$，所以 $\omega=1$，

所以 $f(x)=\sin(2x+\frac{\pi}{6})+\frac{1}{2}+a$，

又因为 $f(\frac{\pi}{6})=1+\frac{1}{2}+a=1$，所以 $a=-\frac{1}{2}$，

所以 $f(x)=\sin(2x+\frac{\pi}{6})$．

（II）同上．

选择①③：

（I）因为 $f(0)=1+a=\frac{1}{2}$，所以 $a=-\frac{1}{2}$，

所以 $f(x)=\sin(2\omega x+\frac{\pi}{6})$，

又因为 $f(\frac{\pi}{6})=\sin(\frac{\pi}{3}\omega+\frac{\pi}{6})=1$，所以 $\frac{\pi}{3}\omega+\frac{\pi}{6}=\frac{\pi}{2}+2k\pi,k\in Z$，

所以$\omega=1+6k$，$k\in Z$．又因为$0<\omega<2$，所以$\omega=1$，

所以$f(x)=\sin(2x+\frac{\pi}{6})$．

（II）同上．

【点评】本题考查三角函数的恒等变换及图象性质，属于中档题．

20．【分析】（I）当$m=4$时，化简不等式$x^2-5x+6>0$，然后求解即可．

（II）由$g(x)>f(x)$，得到不等式$x^2-(m+1)x+6>0$的解集是R．利用判别式转化求解即可．

（III）$g(x)=x^2-mx+4=(x-\frac{m}{2})^2+4-\frac{m^2}{4}$．通过$m$的取值，转化求解即可．

【解答】解：（I）当$m=4$时，由$x^2-4x+4>x-2$得$x^2-5x+6>0$，

即$(x-3)(x-2)>0$，解得$x<2$或$x>3$．

所以不等式$g(x)>f(x)$的解集为$\{x\,|\,x<2$或$x>3\}$．（5分）

（II）由$g(x)>f(x)$得$x^2-mx+4>x-2$，

即不等式$x^2-(m+1)x+6>0$的解集是R．

所以$(m+1)^2-24<0$，解得$-2\sqrt{6}-1<m<2\sqrt{6}-1$．

所以m的取值范围是$(-2\sqrt{6}-1,2\sqrt{6}-1)$．（10分）

（III）当$x_2\in[4,\ 5]$时，$f(x_2)=x_2-2\in[2,\ 3]$．

又$g(x)=x^2-mx+4=(x-\frac{m}{2})^2+4-\frac{m^2}{4}$．

①当$\frac{m}{2}\leqslant1$，即$m\leqslant2$时，

对任意$x_1\in[1,\ 2]$，$g(x_1)\in[5-m,\ 8-2m]\subseteq[2,\ 3]$．

所以$\begin{cases}m\leqslant2,\\5-m\geqslant2,\\8-2m\leqslant3,\end{cases}$此时不等式组无解．

②当$1<\frac{m}{2}\leqslant\frac{3}{2}$，即$2<m\leqslant3$时，

对任意$x_1\in[1,\ 2]$，$g(x_1)\in[4-\frac{m^2}{4},8-2m]\subseteq[2,3]$．

所以$\begin{cases}2<m\leqslant3,\\4-\frac{m^2}{4}\geqslant2,\\8-2m\leqslant3,\end{cases}$解得$\frac{5}{2}\leqslant m\leqslant2\sqrt{2}$．

③当$\frac{3}{2}<\frac{m}{2}<2$，即$3<m<4$时，

对任意$x_1\in[1,\ 2]$，$g(x_1)\in[4-\frac{m^2}{4},5-m]\subseteq[2,3]$．

所以$\begin{cases}3<m<4,\\ 4-\dfrac{m^2}{4}\geqslant 2,\\ 5-m\leqslant 3,\end{cases}$此时不等式组无解.

④当$\dfrac{m}{2}\geqslant 2$，即$m\geqslant 4$时，

对任意$x_1\in[1，2]$，$g(x_1)\in[8-2m，5-m]\subseteq[2，3]$.

所以$\begin{cases}m\geqslant 4,\\ 5-m\leqslant 3,\\ 8-2m\geqslant 2,\end{cases}$ 此时不等式组无解.

综上，实数m的取值范围是$[\dfrac{5}{2},2\sqrt{2}]$.（15分）

【点评】本题考查函数恒成立条件的转化，考查分类讨论思想的应用，二次函数的最值的求法，考查转化思想以及计算能力，是中档题.

21．【分析】（I）根据已知对应即可求解；（II）（i）分析出$k=1$到$k=15$的所有值即可；（ii）设集合$A=\{a_1，a_2，\cdots，a_n\}$，不妨设$a_1<a_2<\cdots<a_n$，然后根据已知新定义逐个分析即可.

【解答】解：（I）s（A）$=0+1=1$，P（A）$=\{\varnothing，\{0\}，\{1\}，\{0，1\}\}$，

（II）（i）集合A具有性质M，理由如下：

因为$A=\{1，2，4，8\}$，所以s（A）$=1+2+4+8=15$，

当$k=1$时，取集合$B=\{1\}$，则s（B）$=k$；

当$k=2$时，取集合$B=\{2\}$，则s（B）$=k$；

当$k=3$时，取集合$B=\{1，2\}$，则s（B）$=k$；

当$k=4$时，取集合$B=\{4\}$，则s（B）$=k$；

当$k=5$时，取集合$B=\{1，4\}$，则s（B）$=k$；

当$k=6$时，取集合$B=\{2，4\}$，则s（B）$=k$；

当$k=7$时，取集合$B=\{1，2，4\}$，则s（B）$=k$；

当$k=8$时，取集合$B=\{8\}$，则s（B）$=k$；

当$k=9$时，取集合$B=\{1，8\}$，则s（B）$=k$；

当$k=10$时，取集合$B=\{2，8\}$，则s（B）$=k$；

当$k=11$时，取集合$B=\{1，2，8\}$，则s（B）$=k$；

当$k=12$时，取集合$B=\{4，8\}$，则s（B）$=k$；

当$k=13$时，取集合$B=\{1，4，8\}$，则s（B）$=k$；

当$k=14$时，取集合$B=\{2，4，8\}$，则s（B）$=k$；

当$k=15$时，取集合$B=\{1，2，4，8\}$，则s（B）$=k$，

综上可得，集合A具有性质M；

（ii）设集合$A=\{a_1，a_2，\cdots，a_n\}$，不妨设$a_1<a_2<\cdots<a_n$，

因为a_i（$i=1，2，3，\cdots，n$）为正整数，所以$a_1\geqslant 1$，$a_2\geqslant 2$，

因为存在B使得s（B）$=1$，

所以此时 B 中不能包含元素 a_2，a_3，…，a_n 且 $B\neq\varnothing$，

所以 $B=\{a_1\}$．所以 $a_1=1$，

因为存在 B 使得 s（B）$=2$，

所以此时 B 中不能包含元素 a_1 及 a_3，a_4，…，a_n 且 $B\neq\varnothing$，

所以 $B=\{a_2\}$．所以 $a_2=2$，

若 $a_3\geq5$，则 $a_4\geq5$，…，$a_n\geq5$，而 $a_1+a_2=3$，

所以不存在 $B\in P$（A），使得 s（B）$=4$，

所以 $a_3\leq4$，

若 $a_4\geq9$，则 $a_5\geq9$，…，$a_n\geq9$，而 $a_1+a_2+a_3\leq7$，

所以不存在 $B\in P$（A），使得 s（B）$=8$，

所以 $a_4\leq8$，

同理可知 $a_5\leq16$，$a_6\leq32$，$a_7\leq64$，

若 $n\leq6$，则 s（A）$\leq1+2+4+8+16+32=63$，

所以 $n\geq7$，

当 $n=7$ 时，若 $a_7\geq a_1+a_2+\cdots+a_6+2$，

则取 $k=a_1+a_2+\cdots+a_6+1$，可知不存在 $B\in P$（A），使得 s（B）$=k$，

所以 $a_7\leq a_1+a_2+\cdots+a_6+1=100-a_7+1$，

解得 $a_7\leq50$，

又因为 $100-a_7=a_1+a_2+\cdots+a_6\leq63$，所以 $a_7\geq37$，

经检验，当 $k=0$，1，2，…，13 时，集合$\{1，2，4，8，16，19+k，50-k\}$符合题意，

所以 n 的最小值为 7，

且集合 A 中元素的最大值的所有可能取值是 37，38，…，50．

【点评】本题考查了元素与集合的关系，涉及到新定义的应用，考查了学生的运算求解能力，属于中档题．

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 ‘’ 精益求精、专业严谨 ‘’ 的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。