江苏省南通中学 2020 学年第一学期
高一阶段性质量检测
数 学

命题范围：集合、常用逻辑用语、不等式、指数与对数

试卷分值：150 分　　　　**考试时间：120 分钟**

班级______　姓名_______　**2020 年 10 月 9 日**

一、单项选择题（本题共 8 小题，每小题 5 分，共 40 分．在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的．）

1． 集合 $A=\{x\in N\mid -2<x<2\}$ 的真子集个数是（ ▲ ）

A． 8； B． 7； C． 4； D． 3．

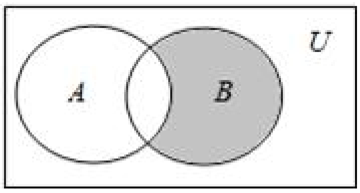
2． 下列表述正确的是（ ▲ ）

A． $\varnothing\subseteq\{0\}$ B． $\varnothing\in\{0\}$ C． $0\in\varnothing$ D． $\{0\}\subseteq\varnothing$

3． 已知集合 $A=\{a-2,a^2+4a,10\}$，若 $-3\in A$，则实数 a 的值为（ ▲ ）

A． -1； B． -3； C． -3 或 -1； D． 无解

4． 如图，U 是全集，集合 A、B 是集合 U 的两个子集，则图中阴影部分所表示的集合是（ ▲ ）



A． $A\cap(\complement_U B)$； B． $B\cap(\complement_U A)$； C． $(\complement_U A)\cap(\complement_U B)$； D． $\complement_U(A\cap B)$．

5． 命题 p：$\forall x\in R$，$2x+1>0$，则 $\neg p$（ ▲ ）

A． $\neg p$：$\exists x_0\in R$，$2x_0+1>0$； B． $\neg p$：$\exists x_0\in R$，$2x_0+1\le 0$；

C． $\neg p$：$\exists x_0\in R$，$2x_0+1\ge 0$； D． $\neg p$：$\exists x_0\in R$，$2x_0+1<0$．

6． 设 a，b，c 均为不等于 1 的正实数，则下列等式中恒成立的是（ ▲ ）

A． $\log_a b\cdot\log_c b=\log_c a$； B． $\log_a b\cdot\log_c a=\log_c b$；

C．$\log_a(bc)=\log_a b\cdot\log_a c$；　　D．$\log_a(b+c)=\log_a b+\log_a c$．

7．下列说法中正确的是（　▲　）

A．当$x>1$时，$x+\dfrac{1}{x}$的最小值为2；　　B．当$x<0$时，$x+\dfrac{1}{x}$的最小值为-2；

C．当$0<x<1$时，$\sqrt{x}+\dfrac{1}{\sqrt{x}}$的最小值为$2$；　　D．当$x>2$时，$\sqrt{x}+\dfrac{2}{\sqrt{x}}$的最小值为$2\sqrt{2}$．

8．已知二次函数$y=x^2+ax+b$（a，$b\in R$）的最小值为0，若关于x的不等式$y<c$的解集为区间$(m,m+6)$，则实数c的值为（　▲　）

A．9；　　B．6；　　C．3；　　D．$\dfrac{1}{3}$．

二、多项选择题（本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分．在每小题给出的选项中，有多项符合题目要求．全部选对的得 5 分，部分选对的得 3 分，有选错的得 0 分．）

9．设$A=\{x\,|\,x^2-x-2=0\}$，$B=\{x\,|\,mx-1=0\}$，若$A\cap B=B$，则实数m的值可以为（　▲　）

A．$\dfrac{1}{2}$；　　B．-1；　　C．0；　　D．$-\dfrac{1}{2}$．

10．下列说法正确的是（　▲　）

A．设a，b，$c\in R$，则关于x的方程$ax^2+bx+c=0$有一根为-1的一个充要条件是$a-b+c=0$；

B．$\forall a\in R$，$\exists x\in R$，使得$ax>2$；

C．函数$y=x^2+x+1$没有零点；

D．方程$\log_{\sqrt{x}}(2x)=4$的解为$x=2$．

11．若关于x的不等式$ax^2+bx+c>0$的解集为$(-\infty,-2)\cup(3,+\infty)$，则（　▲　）

A．$a>0$；　　B．不等式$bx+c>0$的解集是$\{x\,|\,x<-6\}$；

C．$a+b+c>0$；　　D．不等式$cx^2-bx+a<0$的解集为$(-\infty,-\dfrac{1}{3})\cup(\dfrac{1}{2},+\infty)$．

12．已知$a>0$，$b>0$，且$a+b=2$，则（　▲　）

A．$\sqrt{a}+\sqrt{b}\le 2$；　　B．$a^2+b^2\ge 4$；　　C．$a^{-1}+b^{-1}\ge 2$；　　D．$a^3+b^3\ge 2$．

三、填空题（本大题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分.）

13．某班45名学生中，有围棋爱好者22人，足球爱好者30人，同时爱好这两项的人最少有___▲___人．

14．最新版高中数学教材必修第一册P_{42}的（阅读题）《墨经》上说：“小故，有之不必然，无之必不然．体也，若有端．大故，有之必然，若见之成见也．”这一段文字蕴含着十分丰富的逻辑思想．请问，文中的“小故”指的是逻辑中的______▲______（选“充分条件”、“必要条件”、“充要条件”、“既不充分又不必要条件”之一填空）．

15．最新版高中数学教材必修第一册P_{92}的（探究题）告诉我们：任何一个正实数N可以表示成

$N=a\times 10^{n}$（$1\le a<10$，$n\in Z$），此时$\lg N=n+\lg a$（$0\le \lg a<1$），当$n>0$时，N是$n+1$位数．据此，可判断数$2^{2^{10}}$的位数是______▲______（取$\lg 2=0.3010$）．

16．实数x，y满足$x^2+y^2=6$，则$\sqrt{2}xy+4x+\sqrt{2}y$的最大值为_______▲_______．

四、解答题（本大题共6个大题，共70分，解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤．）

17．（本题满分5+5分）

已知集合$A=\{x\,|\,x<a\}$，$B=\{x\,|\,1<x<6\}$．

（1）若$a=5$时，求$A\cap B$，$A\cup B$．

（2）若$\complement_{\mathrm{R}}A\subseteq\complement_{\mathrm{R}}B$，求实数$a$的取值范围．

18．（本题满分5+7分）

给出如下三个条件：①充分不必要；②必要不充分；③充要．请从中选择一个条件补充到下面的横线上．

已知集合$P=\{x\,|\,1\le x\le 4\}$，$S=\{x\,|\,1-m\le x\le 1+m\}$，则$x\in P$是$x\in S$的___▲___条件．

若存在实数m，求出m的取值范围；若不存在，请说明理由．

注：如果选择多个条件分别解答，按第一个解答计分．

19．（本题满分6+6分）

（1）不查表计算：$\lg^2 5-\lg^2 2+\lg 4+(\frac{3}{2})^{-\frac{1}{3}}\times(-\frac{5}{8})^0-\sqrt{(-\frac{2}{3})^{\frac{2}{3}}}$；

（2）已知$\log_{18}9=a$，$18^b=5$，试用a，b表示$\log_{36}5$．

20．（本题满分 6+6 分）

已知 $y=\dfrac{ax-3}{x+1}$（$a\in R$）．

（1）若关于 x 的不等式 $y<1$ 的解集为区间 $(-1,4)$，求 a 的值；

（2）设 $a\le 0$，解关于 x 的不等式 $y>0$．

21．（本题满分 6+6 分）

已知 $y=a^2x+\dfrac{c^2}{x-b}$（a，b，c 为常数，且 $a>0$，$c>0$）.

（1）当 $a=1$，$b=0$ 时，求证：$|y|\ge 2c$；

（2）当 $b=1$ 时，如果对任意的 $x>1$ 都有 $y>a$ 恒成立．求证：$a+2c>1$．

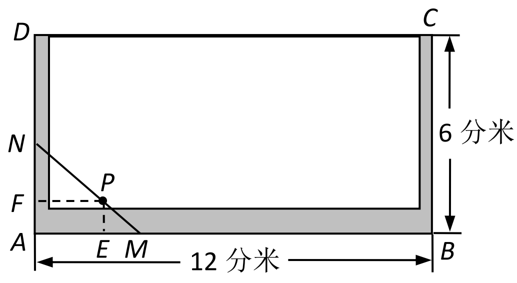
22．（本题满分 4+4+4 分）

如图，长方形 $ABCD$ 表示一张 6×12（单位：分米）的工艺木板，其四周有边框（图中阴影部分），中间为薄板．木板上一瑕疵（记为点 P）到外边框 AB，AD 的距离分别为 1 分米，2 分米．现欲经过点 P 锯掉一块三角形废料 MAN，其中 M，N 分别在 AB，AD 上．设 AM，AN 的长分别为 m 分米，n 分米．

（1）求证：$\dfrac{2}{m}+\dfrac{1}{n}=1$；

（2）为使剩下木板 $MBCDN$ 的面积最大，试确定 m，n 的值；

（3）求剩下木板 $MBCDN$ 的外边框长度（MB，BC，CD，DN 的长度之和）的最大值及取得最大值时 m，n 的值．



江苏省南通中学2020学年第一学期
高一阶段性质量检测答案
数　学

命题范围：集合、常用逻辑用语、不等式、指数与对数

试卷分值：150分　　　　**考试时间：120分钟**

班级______　姓名_______　2020年10月9日

一、单项选择题（本题共8小题，每小题5分，共40分．在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的．）

1．集合 $A=\{x\in N\mid -2<x<2\}$ 的真子集个数是（　▲　）

A．8；　　B．7；　　C．4；　　D．3．

【答案】D.

2．下列表述正确的是（　▲　）

A．$\varnothing\subseteq\{0\}$　　B．$\varnothing\in\{0\}$　　C．$0\in\varnothing$　　D．$\{0\}\subseteq\varnothing$

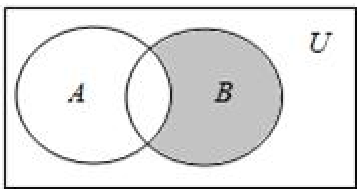
【答案】A.

3．已知集合 $A=\{a-2,a^2+4a,10\}$，若 $-3\in A$，则实数 a 的值为（　▲　）

A．-1；　　B．-3；　　C．-3 或 -1；　　D．无解

【答案】B.

4．如图，U 是全集，集合 A、B 是集合 U 的两个子集，则图中阴影部分所表示的集合是（　▲　）



A．$A\cap(\complement_U B)$；　　B．$B\cap(\complement_U A)$；　　C．$(\complement_U A)\cap(\complement_U B)$；　　D．$\complement_U(A\cap B)$．

【答案】B.

5．命题 p：$\forall x\in R$，$2x+1>0$，则 $\neg p$（　▲　）

A．$\neg p$：$\exists x_0\in R$，$2x_0+1>0$；　　B．$\neg p$：$\exists x_0\in R$，$2x_0+1\le 0$；

C．$\neg p$：$\exists x_0 \in R$，$2x_0+1 \geq 0$；　　　　D．$\neg p$：$\exists x_0 \in R$，$2x_0+1<0$．

【答案】B．

6．设a，b，c均为不等于1的正实数，则下列等式中恒成立的是（　▲　）

A．$\log_a b \cdot \log_c b = \log_c a$；　　　　B．$\log_a b \cdot \log_c a = \log_c b$；

C．$\log_a (bc) = \log_a b \cdot \log_a c$；　　　　D．$\log_a (b+c) = \log_a b + \log_a c$．

【答案】B．

7．下列说法中正确的是（　▲　）

A．当$x>1$时，$x+\dfrac{1}{x}$的最小值为2；　　　　B．当$x<0$时，$x+\dfrac{1}{x}$的最小值为-2；

C．当$0<x<1$时，$\sqrt{x}+\dfrac{1}{\sqrt{x}}$的最小值为$2$；　　D．当$x>2$时，$\sqrt{x}+\dfrac{2}{\sqrt{x}}$的最小值为$2\sqrt{2}$．

【答案】B．

8．已知二次函数$y=x^2+ax+b$（a，$b \in R$）的最小值为0，若关于x的不等式$y<c$的解集为区间$(m,m+6)$，则实数c的值为（　▲　）

A．9；　　　　B．6；　　　　C．3；　　　　D．$\dfrac{1}{3}$．

【答案】A．

二、多项选择题（本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分．在每小题给出的选项中，有多项符合题目要求．全部选对的得 5 分，部分选对的得 3 分，有选错的得 0 分．）

9．设$A=\{x \mid x^2-x-2=0\}$，$B=\{x \mid mx-1=0\}$，若$A \cap B = B$，则实数m的值可以为（　▲　）

A．$\dfrac{1}{2}$；　　　　B．-1；　　　　C．0；　　　　D．$-\dfrac{1}{2}$．

【答案】A．B．C．

10．下列说法正确的是（　▲　）

A．设a，b，$c \in R$，则关于x的方程$ax^2+bx+c=0$有一根为-1的一个充要条件是$a-b+c=0$；

B．$\forall a \in R$，$\exists x \in R$，使得$ax>2$；

C．函数$y=x^2+x+1$没有零点；

D．方程 $\log_{\sqrt{x}}(2x)=4$ 的解为 $x=2$．

【答案】A．C．D．

11．若关于 x 的不等式 $ax^2+bx+c>0$ 的解集为 $(-\infty,-2)\cup(3,+\infty)$，则（ ▲ ）

A． $a>0$；

B．不等式 $bx+c>0$ 的解集是 $\{x\mid x<-6\}$；

C． $a+b+c>0$；

D．不等式 $cx^2-bx+a<0$ 的解集为 $(-\infty,-\frac{1}{3})\cup(\frac{1}{2},+\infty)$．

【答案】A．B．D．

12．已知 $a>0$，$b>0$，且 $a+b=2$，则（ ▲ ）

A． $\sqrt{a}+\sqrt{b}\le 2$；　B． $a^2+b^2\ge 4$；　C． $a^{-1}+b^{-1}\ge 2$；　D． $a^3+b^3\ge 2$．

【答案】A．C．D．

三、填空题（本大题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分.）

13．某班 45 名学生中，有围棋爱好者 22 人，足球爱好者 30 人，同时爱好这两项的人最少有___▲___人．

【答案】当围棋爱好者的集合与足球爱好者的集合的并集为全集时，同时爱好这两项的人最少，设其为 x，则 $(22-x)+x+(30-x)=45$，所以 $x=7$．

14．最新版高中数学教材必修第一册 P_{42} 的（阅读题）《墨经》上说：“小故，有之不必然，无之必不然．体也，若有端．大故，有之必然，若见之成见也．”这一段文字蕴含着十分丰富的逻辑思想．请问，文中的“小故”指的是逻辑中的______▲______（选“充分条件”、“必要条件”、“充要条件”、“既不充分又不必要条件”之一填空）.

【答案】必要条件

15．最新版高中数学教材必修第一册 P_{92} 的（探究题）告诉我们：任何一个正实数 N 可以表示成 $N=a\times 10^n$（$1\le a<10$，$n\in Z$），此时 $\lg N=n+\lg a$（$0\le \lg a<1$），当 $n>0$ 时，N 是 $n+1$ 位数．据此，可判断数 $2^{2^{10}}$ 的位数是______▲______（取 $\lg 2=0.3010$）.

【答案】因为 $2^{10}=1024$，所以 $\lg 2^{2^{10}}=\lg 2^{1024}=1024\lg 2=1024\times 0.3010=308.224$，所以，数 $2^{2^{10}}$ 的位数是 309．

16．实数 x，y 满足 $x^2+y^2=6$，则 $\sqrt{2}xy+4x+\sqrt{2}y$ 的最大值为______▲______．

【答案】因为$\sqrt{2}xy\le\dfrac{x^2}{2}+y^2$，$4x\le x^2+4$，$\sqrt{2}y\le\dfrac{y^2}{2}+1$，

所以$\sqrt{2}xy+4x+\sqrt{2}y\le(\dfrac{x^2}{2}+y^2)+(x^2+4)+(\dfrac{y^2}{2}+1)=\dfrac{3}{2}(x^2+y^2)+5=14$，

当且仅当$x=2$，$y=\sqrt{2}$时取“=”，

所以$\sqrt{2}xy+4x+\sqrt{2}y$的最大值为14.

另解：因为$x^2+y^2=6$，由三元柯西不等式$({a_1}^2+{a_2}^2+{a_3}^2)({b_1}^2+{b_2}^2+{b_3}^2)\ge(a_1b_1+a_2b_2+a_3b_3)^2$

得$(2x^2+4^2+2y^2)(y^2+x^2+1^2)\ge(\sqrt{2}xy+4x+\sqrt{2}y)^2$，

即$14^2=28\times7=(2x^2+4^2+2y^2)(y^2+x^2+1^2)\ge(\sqrt{2}xy+4x+\sqrt{2}y)^2$，

所以$\sqrt{2}xy+4x+\sqrt{2}y\le14$，故$\sqrt{2}xy+4x+\sqrt{2}y$的最大值为$14$.

四、解答题（本大题共6个大题，共70分，解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤.）

17. （本题满分5+5分）

已知集合$A=\{x\mid x<a\}$，$B=\{x\mid 1<x<6\}$.

（1）若$a=5$时，求$A\cap B$，$A\cup B$.

（2）若$\complement_{\mathbf{R}}A\subseteq\complement_{\mathbf{R}}B$，求实数$a$的取值范围.

【解析】（1）$a=5$时，$A=\{x\mid x<5\}$，$B=\{x\mid 1<x<6\}$，

$\therefore A\cap B=\{x\mid 1<x<5\}$，$A\cup B=\{x\mid x<6\}$.

（2）$\complement_R A=\{x\mid x\ge a\}$，$\complement_R B=\{x\mid x\le 1 or x\ge 6\}$，

$\because \complement_R A\subseteq\complement_R B$，$\therefore a\ge6$，故实数$a$的取值范围是$[6,+\infty)$.

18. （本题满分5+7分）

给出如下三个条件：①充分不必要；②必要不充分；③充要．请从中选择一个条件补充到下面的横线上.

已知集合$P=\{x\mid 1\le x\le4\}$，$S=\{x\mid 1-m\le x\le 1+m\}$，则$x\in P$是$x\in S$的___▲___条件.

若存在实数m，求出m的取值范围；若不存在，请说明理由.

注：如果选择多个条件分别解答，按第一个解答计分.

【解析】若选择①，即 $x \in P$ 是 $x \in S$ 的充分不必要条件，则 $P \quad S$，则 $S \neq \varnothing$ 即 $1-m \leq 1+m$

且 $\begin{cases} 1-m \leq 1 \\ 1+m \geq 4 \end{cases}$，两个等号不同时成立，解得 $m \geq 3$，故 $m \geq 3$，即实数 m 的取值范围是 $[3,+\infty)$；

若选择②，即 $x \in P$ 是 $x \in S$ 的必要不充分，则 $S \quad P$，

当 $S = \varnothing$ 时，$1-m > 1+m$，解得 $m < 0$，

当 $S \neq \varnothing$ 时，$1-m \leq 1+m$，解得 $m \geq 0$ 且 $\begin{cases} 1-m \geq 1 \\ 1+m \leq 4 \end{cases}$，两个等号不同时成立，解得 $m \leq 0$，

综上，实数 m 的取值范围是 $(-\infty, 0]$；

若选择③，即 $x \in P$ 是 $x \in S$ 的充要条件，则 $P = S$，即 $\begin{cases} 1-m = 1 \\ 1+m = 4 \end{cases}$，此方程组无解，则不存在实数 m，使 $x \in P$ 是 $x \in S$ 的充要条件.

19．（本题满分 6+6 分）

（1）不查表计算：$\lg^2 5 - \lg^2 2 + \lg 4 + (\frac{3}{2})^{-\frac{1}{3}} \times (-\frac{5}{8})^0 - \sqrt{(-\frac{2}{3})^{\frac{2}{3}}}$；

（2）已知 $\log_{18} 9 = a$，$18^b = 5$，试用 a，b 表示 $\log_{36} 5$.

【解析】（1）原式 $=1$；

（2）由 $18^b = 5$ 得 $\log_{18} 5 = b$，$\log_{36} 5 = \dfrac{\log_{18} 5}{\log_{18} 36} = \dfrac{\log_{18} 5}{\log_{18}(4 \times 9)} =$

$$\frac{\log_{18} 5}{2\log_{18} 2 + \log_{18} 9} = \frac{\log_{18} 5}{2(1-\log_{18} 9) + \log_{18} 9} = \frac{b}{2-a}.$$

20．（本题满分 6+6 分）

已知 $y = \dfrac{ax-3}{x+1}$（$a \in R$）.

（1）若关于 x 的不等式 $y < 1$ 的解集为区间 $(-1,4)$，求 a 的值；

（2）设 $a \leq 0$，解关于 x 的不等式 $y > 0$.

【解析】（1）由 $y < 1$ 得 $\dfrac{ax-3}{x+1} < 1$，即 $\dfrac{ax-3}{x+1} - 1 < 0$，即 $\dfrac{(a-1)x-4}{x+1} < 0$，

所以 $[(a-1)x-4](x+1) < 0$，由题意得 $\dfrac{4}{a-1} = 4$，则 $a = 2$；

（2）$y>0$即$\dfrac{ax-3}{x+1}>0$，即$(ax-3)(x+1)>0$.

①当$a=0$时，不等式即为$-3(x+1)>0$，则$x<-1$，此时原不等式解集为$(-\infty,-1)$；

②当$a<0$时，不等式即为$(x-\dfrac{3}{a})(x+1)<0$.

1° 若$a<-3$，则$\dfrac{3}{a}>-1$，所以$-1<x<\dfrac{3}{a}$，此时原不等式解集为$(-1,\dfrac{3}{a})$；

2° 若$a=-3$，则$\dfrac{3}{a}=-1$，不等式为$(x+1)^2<0$，x不存在，此时原不等式解集为$\varnothing$；

3° 若$-3<a<0$，则$\dfrac{3}{a}<-1$，所以$\dfrac{3}{a}<x<-1$，此时原不等式解集为$(\dfrac{3}{a},-1)$.

21．（本题满分 6+6 分）

已知$y=a^2x+\dfrac{c^2}{x-b}$（a，b，c为常数，且$a>0$，$c>0$）.

（1）当$a=1$，$b=0$时，求证：$|y|\geq 2c$；

（2）当$b=1$时，如果对任意的$x>1$都有$y>a$恒成立．求证：$a+2c>1$.

【解析】（1）当$a=1$，$b=0$时，$y=x+\dfrac{c^2}{x}$.

当$x>0$时，$|y|=|x+\dfrac{c^2}{x}|=x+\dfrac{c^2}{x}\geq 2\sqrt{x\cdot\dfrac{c^2}{x}}=2c$，当且仅当$x=\dfrac{c^2}{x}$即$x=c$时取“$=$”；

当$x<0$时，$-x>0$，$|y|=|x+\dfrac{c^2}{x}|=-x+\dfrac{c^2}{-x}\geq 2\sqrt{(-x)\cdot\dfrac{c^2}{-x}}=2c$，当且仅当$-x=\dfrac{c^2}{-x}$

即$x=-c$时取“$=$”.

综上，$|y|\geq 2c$；

（2）当$b=1$时，对任意的$x>1$都有$y>0$恒成立，即$y=a^2x+\dfrac{c^2}{x-1}>0$对任意的$x>1$恒成

立，即$y_{\min}>a$.

因为$x>1$，所以$y=a^2x+\dfrac{c^2}{x-1}=a^2(x-1)+\dfrac{c^2}{x-1}+a^2\geq 2\sqrt{a^2(x-1)\cdot\dfrac{c^2}{x-1}}+a^2=2ac+a^2$，

当且仅当$a^2(x-1)=\dfrac{c^2}{x-1}$即$x=1+\dfrac{c}{a}$时取“=”，所以$2ac+a^2>a$，又$a>0$，

所以$a+2c>1$．

22．（本题满分 4+4+4 分）

如图，长方形$ABCD$表示一张6×12（单位：分米）的工艺木板，其四周有边框（图中阴影部分），中间为薄板．木板上一瑕疵（记为点P）到外边框AB，AD的距离分别为1分米，2分米．现欲经过点P锯掉一块三角形废料MAN，其中M，N分别在AB，AD上．设AM，AN的长分别为m分米，n分米．

（1）求证：$\dfrac{2}{m}+\dfrac{1}{n}=1$；

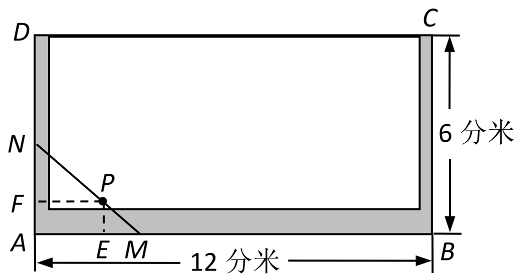
（2）为使剩下木板$MBCDN$的面积最大，试确定m，n的值；

（3）求剩下木板$MBCDN$的外边框长度（MB，BC，CD，DN的长度之和）的最大值及取得最大值时m，n的值．

【解析】（1）证明：过点P分别作AB，AD的垂线，垂足分别为E，F，则ΔPNF与ΔMPE相似，

从而$\dfrac{PF}{ME}=\dfrac{NF}{PE}$，所以$\dfrac{2}{m-2}=\dfrac{n-1}{1}$，

即$mn=m+2n$，所以$\dfrac{2}{m}+\dfrac{1}{n}=1$．



（2）欲使剩下木板的面积最大，即要锯掉的三角形废料MAN的面积$S=\dfrac{1}{2}mn$最小．由（1）知，

$1=\dfrac{2}{m}+\dfrac{1}{n}\ge 2\sqrt{\dfrac{2}{m}\cdot\dfrac{1}{n}}$，得$mn\ge 8$（当且仅当$\dfrac{2}{m}=\dfrac{1}{n}$，即$m=4$，$n=2$时，“=”成立），此时$S_{\min}=4$（平方分米）．

（3）欲使剩下木板的外边框长度最大，即要$m+n$最小．

而$m+n=(m+n)(\dfrac{2}{m}+\dfrac{1}{n})=3+\dfrac{2n}{m}+\dfrac{m}{n}\ge 3+2\sqrt{\dfrac{2n}{m}\cdot\dfrac{m}{n}}=3+2\sqrt{2}$（当且仅当$\dfrac{2n}{m}=\dfrac{m}{n}$，

即$m=2+\sqrt{2}$，$n=\sqrt{2}+1$时，“=”成立），此时剩下木板外边框长度最大，为$33-2\sqrt{2}$分米．

答：（2）m，n的值分别为4，2；

（3）剩下木板的外边框长度的最大值为$33-2\sqrt{2}$分米，此时$m=2+\sqrt{2}$，$n=\sqrt{2}+1$．