

北京市平谷区 2022 年学业水平考试统一练习（二）

数 学 试 卷

2022. 6

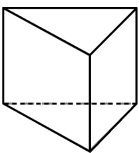
注意
事项

1. 本试卷共 8 页，共三道大题，28 道小题，满分 100 分。考试时间 120 分钟。
2. 在答题卡上准确填写学校名称、班级和姓名。
3. 试题答案一律填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效。
4. 在答题卡上，选择题用 2B 铅笔作答，其他试题用黑色字迹签字笔作答。
5. 考试结束，请将答题卡交回。

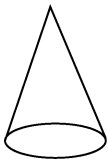
一、选择题（本题共 16 分，每小题 2 分）

下面各题均有四个选项，其中只有一个是符合题意的。

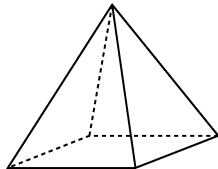
1. 下列立体图形中，俯视图是三角形的是



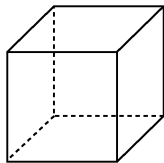
A



B



C



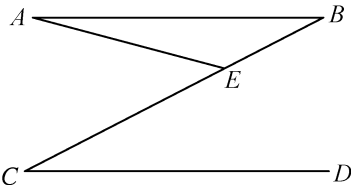
D

2. 2022 年 3 月 23 日下午，“天宫课堂”第二课在中国空间站开讲，神州十三号乘组翟志刚、王亚平、叶光富进行授课，央视新闻抖音号进行全程直播，超过 3000000 多人次在线观看，3000000 用科学记数法表示应为

- A. 0.3×10^7 B. 3×10^6 C. 3×10^7 D. 30×10^6

3. 如图，直线 $AB \parallel CD$ ，连接 BC ，点 E 是 BC 上一点， $\angle A = 15^\circ$ ， $\angle C = 27^\circ$ ，则 $\angle AEC$ 的大小为

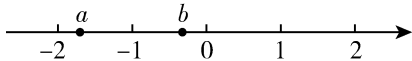
A. 27° B. 42°
C. 45° D. 70°



4. 正 n 边形的每个内角都是 120° ，则 n 的值为

- A. 8 B. 7 C. 6 D. 5

5. 实数 a ， b 在数轴上的对应点的位置如图所示，则正确的结论是



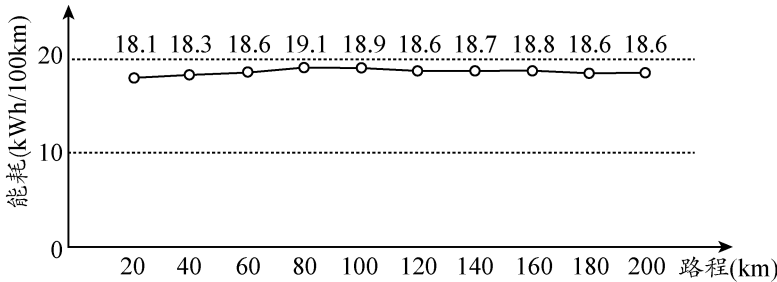
- A. $a < -2$ B. $|a| < |b|$ C. $-a < -b$ D. $ab > 0$

6. 甲、乙、丙、丁四名同学随机组合，两两一组做游戏，则甲与乙恰好被分在同一组的概率是

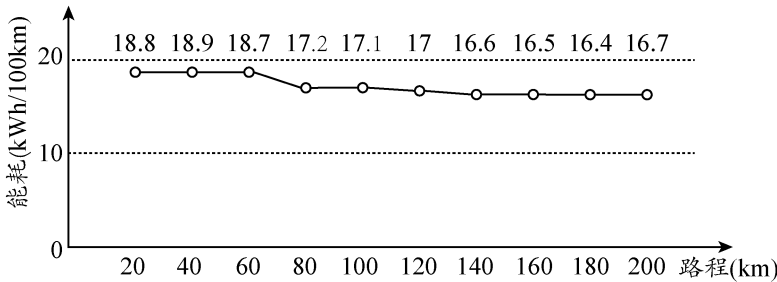
- A. $\frac{1}{6}$ B. $\frac{1}{4}$ C. $\frac{1}{3}$ D. $\frac{1}{2}$

7. 测试某款纯电动汽车低速工况和高速工况的能耗情况，为了更接近真实的日常用车环境，低速工况的平均时速在 30km/h 左右，包括城市一般道路、环路等路况；高速工况的平均时速保持在 90km/h 左右，路况主要是高速公路．设低速工况时能耗的平均数为 \bar{x}_1 ，方差为 S_1^2 ；高速工况时能耗的平均数为 \bar{x}_2 ，方差为 S_2^2 ，则下列结论正确的是

高速工况能耗测试



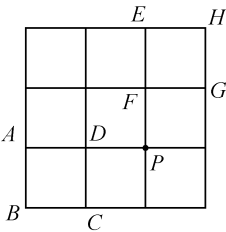
低速工况能耗测试



- A. $\bar{x}_1 > \bar{x}_2$ ， $S_1^2 > S_2^2$ B. $\bar{x}_1 > \bar{x}_2$ ， $S_1^2 < S_2^2$
C. $\bar{x}_1 < \bar{x}_2$ ， $S_1^2 > S_2^2$ D. $\bar{x}_1 < \bar{x}_2$ ， $S_1^2 < S_2^2$

8. 边长为 1 的正方形格点图中，点 P 为格点上一一点，点 M 在正方形 $ABCD$ 边上运动，点 N 在正方形 $EFGH$ 边上运动，则 $\triangle PMN$ 的面积不可能是

- A. 1 B. 1.5 C. 2 D. 2.1



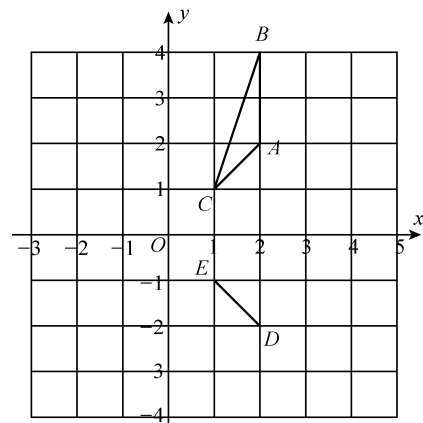
二、填空题（本题共 16 分，每小题 2 分）

9. 若代数式 $\sqrt{x-1}$ 有意义，则 x 的取值范围是_____．

10. 分解因式： $x^3 - x =$ _____．

11. 方程 $\frac{2}{x+1} = \frac{1}{x}$ 的解为_____．

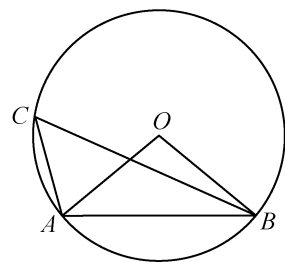
12. 如图，正方形格点图中，点 A 、 B 、 C 、 D 、 E 、 F 均在格点上，若以 D 、 E 、 F 为顶点的三角形与 $\triangle ABC$ 全等，请写出一个满足条件的 F 点坐标_____.



13. 若反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) 经过点 $(2, -3)$ 和点 $(-1, b)$ ，则 $b =$ _____.

14. 已知关于 x 的一元二次方程 $x^2 + 3x + n = 0$ 有两个相等的实数根，则 $n =$ _____.

15. 如图， $\odot O$ 中，点 A 、 B 、 C 为 $\odot O$ 上的点，若 $\angle C = 50^\circ$ ，则 $\angle OAB$ 的度数为_____.



16. 明明和丽丽去书店买书，若已知明明买了 A、B 两本书共花费 100.5 元，丽丽买了 A、C 两本书共花费 88.5 元，则 B 书比 C 书贵_____元；若又知 B、C 两本书的总价钱恰好等于 A 书的价钱，则 A、B、C 三本书的总价钱为_____.

三、解答题（本题共 68 分，第 17–22 题，每小题 5 分，第 23–26 题，每小题 6 分，第 27–28 题，每小题 7 分）解答应写出文字说明、演算步骤或证明过程.

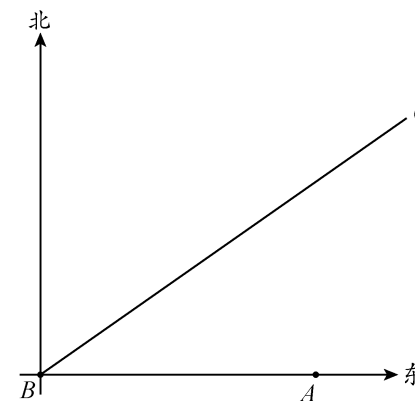
17. 计算： $\sqrt[3]{8} + \left(\frac{1}{3}\right)^{-1} - 2\cos 30^\circ + |1 - \sqrt{3}|$.

18. 解不等式组：
$$\begin{cases} 5x + 3 > 4x \\ \frac{6-x}{2} \geq x \end{cases}$$
.

19. 已知 $m^2 - 2m + 5 = 0$ ，求代数式 $(m-2)^2 + 2(m+1)$ 的值.

20. 如图，A 市气象台预报：一沙尘暴中心在 A 市正西方的 B 处，正迅速向北偏东的 BC 方向移动，距沙尘暴中心一定的范围内都将受沙尘暴影响，我们称这个范围为“波及范围”. 若想预测 A 市是否会受这次沙尘暴的影响，只需测量 A 市到射线 BC 的距离，若这个距离大于波及范围则 A 市不会受到影响，若这个距离小于波及范围则 A 市会受到沙尘暴的影响. 结合题意，在地图中作出所要测量的线段：

- ①作线段 AB 的垂直平分线 l ;
- ②直线 l 与线段 AB 交于点 O ;
- ③以 O 为圆心， OB 长为半径画圆，交射线 BC 于点 H ;
- ④连接 AH ， AH 即为所求作.



- (1) 使用直尺和圆规，补全图形（保留作图痕迹）;
- (2) 依据作图过程完成如下证明.

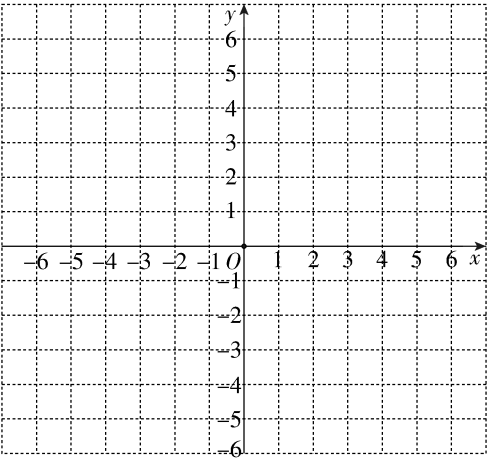
证明： $\because AB$ 是 $\odot O$ 直径，

$\therefore \angle AHB =$ _____ (_____) (填推理的依据).

$\therefore AH$ 即为所求作.

21. 在平面直角坐标系 xOy 中，一次函数 $y = kx + b$ ($k \neq 0$) 的图象由函数 $y = \frac{1}{2}x$ 平移得到，且过点 $(0, -1)$.

- (1) 求这个一次函数 $y = kx + b$ ($k \neq 0$) 的表达式；
- (2) 当 $x > -2$ 时，对于 x 的每一个值，函数 $y = mx + 1$ 的值大于一次函数 $y = kx + b$ ($b \neq 0$) 的值，求 m 的取值范围 .

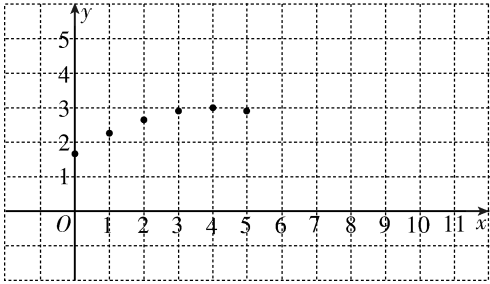


22. 一名同学推铅球，铅球出手后行进过程中离地面的高度 y (单位：m) 与水平距离 x (单位：m) 近似满足二次函数关系，已知铅球行进过程中的水平距离与离地面的高度的部分数据及图象如下.

x (米)	0	1	2	3	4	5	...
y (米)	1.67	2.25	2.67	2.92	3.00	2.92	...

请解决以下问题：

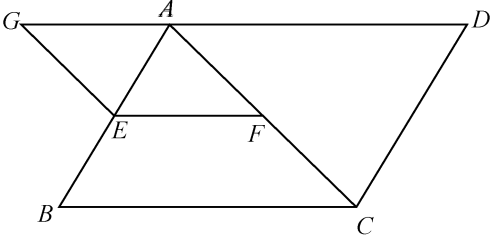
- (1) 在平面直角坐标系，根据已知数据描点，并用平滑的曲线连接，补全图形；



- (2) 根据图象估出铅球落地时的水平距离 (单位：m，精确到 0.1)；
- (3) 在铅球行进过程中，当它离地面的高度为 2.5m 时，根据图象估出铅球的水平距离 (单位：m，精确到 0.1) .

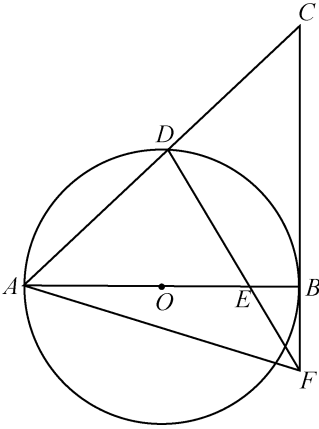
23. 如图， $\square ABCD$ 中，连接 AC ，点 E 是 AB 中点，点 F 是 AC 的中点，连接 EF ，过 E 作 $EG \parallel AF$ 交 DA 的延长线于点 G .

- (1) 求证：四边形 $AGEF$ 是平行四边形；
- (2) 若 $\sin \angle G = \frac{3}{5}$ ， $AC = 10$ ， $BC = 12$ ，连接 GF ，求 GF 的长 .



24. 如图， AB 是 $\odot O$ 的直径，过 B 作 $\odot O$ 的切线，与弦 AD 的延长线交于点 C ， $AD = DC$ ， E 是直径 AB 上一点，连接 DE 并延长与直线 BC 交于点 F ，连接 AF .

- (1) 求证： $\widehat{AD} = \widehat{BD}$ ；
- (2) 若 $\tan \angle BAF = \frac{1}{4}$ ， $\odot O$ 的半径长为 6，求 EF 的长 .



25. 改革开放以来，我国博物馆数量增多，质量提高，各方面的功能不断完善，在文化事业和社会发展中发挥了应有的作用．网络的互联互通让一切成为可能，在网上逛博物馆已成为一种时尚，据《2021 某网上平台数据报告》显示 2021 年该平台博物馆相关视频播放 380 亿次，相当于全国博物馆 2020 年接待观众总人数的 70 倍．数据显示，2021 年该网络平台最受欢迎五大博物馆分别为：A：故宫博物院、B：秦始皇陵博物院、C：中国国家博物院、D：中国人民革命军事博物馆、E：四川广汉三星堆博物馆．

图 1 2014—2020 年全国博物馆观众接待数量变化趋势（单位：亿人次）

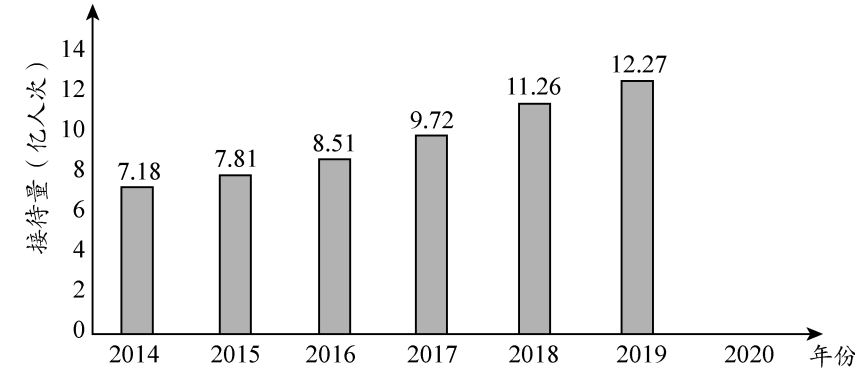
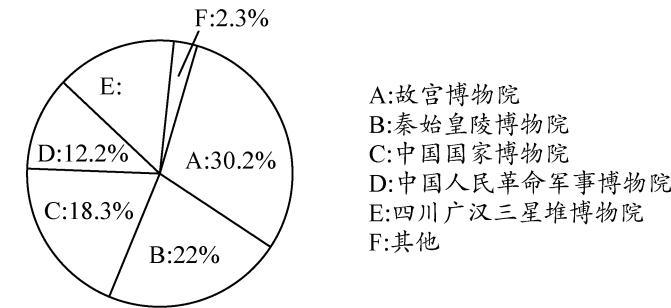


图 2 2021 年某网上平台博物馆浏览次数（亿次）扇形统计图



根据以上信息，回答下列问题：

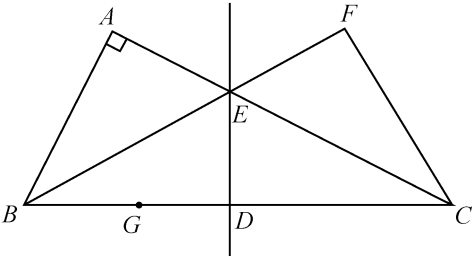
- 全国博物馆 2020 年接待观众总人数约为_____亿人次（精确到 0.01），补全条形统计图；
- 2014—2020 年全国博物馆接待观众数量的中位数为_____；
- 2021 年该平台博物馆浏览次数（亿次）统计图中，E 博物馆所占圆心角度数为_____；
- 下列说法正确的是_____（填序号）．
 - ①2014 至 2020 年全国博物馆观众接待数量的平均值超过 10 亿人次；
 - ②2021 年在该平台四川广汉三星堆博物院的浏览次数约为 57 亿人次；
 - ③网上逛博物馆以它的呈现更清晰、讲解更深入、接待能力不受限制、便捷等优势越来越深受大家的喜爱．

26. 在平面直角坐标系 xOy 中，点 $(-1, y_1)$ 、 $(1, y_2)$ 、 $(3, y_3)$ 是抛物线 $y = x^2 + bx + 1$ 上三个点．

- 直接写出抛物线与 y 轴的交点坐标；
- 当 $y_1 = y_3$ 时，求 b 的值；
- 当 $y_3 > y_1 > 1 > y_2$ 时，求 b 的取值范围．

27. 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $\angle BAC = 90^\circ$ ，点 D 为 BC 边中点，过点 D 作 $DE \perp BC$ 交 AC 于 E ，连接 BE 并延长使 $EF = AE$ ，连接 FC ， G 为 BC 上一点，过 G 作 $GH \perp BF$ 于点 H ，作 $GM \perp AC$ 于点 M ．

- 依题意补全图形；
- 求证： $\angle ABE = \angle FCE$ ；
- 判断线段 HG 、 GM 、 FC 之间的数量关系，并证明．



28. 对于平面直角坐标系 xOy 中的图形 P ， Q ，给出如下定义： M 为图形 P 上任意一点， N 为图形 Q 上任意一点，如果 M ， N 两点间的距离有最小值，那么称这个最小值为图形 P ， Q 间的“非常距离”，记作 $d(P, Q)$ ．已知点 $A(-2, 2)$ ， $B(2, 2)$ ，连接 AB ．

- $d(\text{点 } O, AB) = \underline{\hspace{2cm}}$ ；
- $\odot O$ 半径为 r ，若 $d(\odot O, AB) = 0$ ，直接写出 r 的取值范围；
- $\odot O$ 半径为 r ，若将点 A 绕点 B 逆时针旋转 α° ($0^\circ < \alpha < 180^\circ$)，得到点 A'
 - ①当 $\alpha = 30^\circ$ 时 $d(\odot O, A') = 0$ ，求出此时 r 的值；
 - ②对于取定的 r 值，若存在两个 α 使 $d(\odot O, A') = 0$ ，直接写出 r 的范围．

