

2021 年福州一中高中招生测试（市外、追梦计划）

理科素养测试

（测试时间 6 月 28 日上午 10:00 — 12:00 满分 120 分）

考生注意：本测试卷包括数学试卷、理科综合试卷。

学校_____ 姓名_____ 准考证号_____

注意：请将选择题、填空题、解答题的答案填写在答题卡上的相应位置。

数学试卷（满分 80 分）

一. 选择题（本大题共 6 小题，每小题 4 分，共 24 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项是正确的）

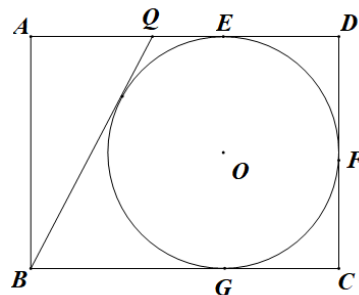
1. 若 $\frac{1}{x} - |x| = 1$ ，则 $\frac{1}{x} + |x|$ 的值是 ()
A. $\sqrt{5}$ B. $\pm\sqrt{5}$ C. $\pm\sqrt{3}$ D. $\sqrt{5}$ 或 1

2. 现有 5 瓶溶液标签缺失，已知其分别为 HCl, H₂SO₄, HNO₃, NaOH, KOH，若从中任取 2 瓶混合，则会发生中和反应的概率为 ()
A. $\frac{2}{5}$ B. $\frac{1}{2}$ C. $\frac{3}{5}$ D. $\frac{2}{3}$

3. $\triangle ABC$ 中， $\angle A$ 和 $\angle B$ 均为锐角，且 $AC = 6$ ， $BC = 3\sqrt{3}$. 若 $\sin A = \frac{\sqrt{3}}{3}$ ，则 $\sin B$ 的值为 ()
A. $\frac{2}{3}$ B. $\frac{\sqrt{7}}{3}$ C. $\frac{1}{3}$ D. $\frac{2\sqrt{2}}{3}$

4. “无体艺，不福一”，我校高二（1）到高二（4）的班级篮球代表队准备举行友谊赛。甲、乙、丙三位同学预测比赛的结果如下：
甲说：“（3）班得冠军，（4）班得第三”；
乙说：“（1）班得第三，（3）班得亚军”；
丙说：“（1）班得第四，（4）班得冠军”。
赛后得知，三人的预测都只有一半正确，则得冠军的是 ()
A. （1）班 B. （2）班 C. （3）班 D. （4）班

5.如图,在矩形 $ABCD$ 中, $AB=6$, $BC=8$, $\odot O$ 分别与 AD , DC , CB 三边相切于点 E 、 F 、 G . 若过点 B 作 $\odot O$ 的切线交 AD 于点 Q , 则 BQ 的长为 ()



第5题图

- A. $2\sqrt{13}$ B. $3\sqrt{5}$
 C. $\frac{41}{5}$ D. $\frac{34}{5}$

6. “剪纸”是我国一项传统民间艺术. 现有一张正方形纸片, 用剪刀沿一条不过任何顶点的直线将其剪成两部分; 拿出其中一部分, 再沿一条不过任何顶点的直线将其剪成两部分; 又从得到的三部分中拿出其中之一, 还是沿一条不过任何顶点的直线将其剪成两部分……, 以此类推, 为了得到了 9 个十三边形和一些多边形纸片, 则至少要剪 ()

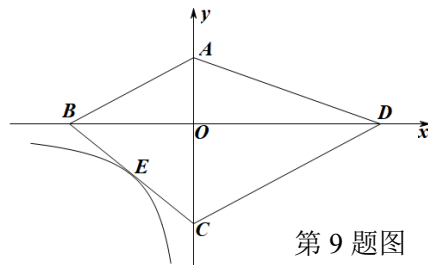
- A. 88 刀 B. 89 刀 C. 90 刀 D. 91 刀

二. 填空题 (本大题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分)

7. 若不等式组 $\begin{cases} 2 < x < 3 \\ x > a \end{cases}$ 的解集为 $a < x < 3$, 则实数 a 的取值范围为_____.

8. 化简 $\sqrt{3+\sqrt{5}} + \sqrt{3-\sqrt{5}}$ 的值为_____.

9. 如图, 四边形 $ABCD$ 的顶点都在坐标轴上, 且 $AB \parallel CD$, $\triangle AOB$ 与 $\triangle COD$ 的面积分别为 4 和 9, 若双曲线 $y = \frac{k}{x}$ 恰好经过 BC 的中点 E , 则 k 的值为_____.



第9题图

10. 若函数 $y = -x(x-1)(x^2 + mx + n)$ 图象的一条对称轴为 $x = -1$, 则 $m+n$ 的值是_____.

三. 解答题 (本大题共 4 小题, 每小题 10 分, 共 40 分. 解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤)

11. (1) 计算: $(2-\sqrt{3})^0 + (\frac{1}{3})^{-2} - \left| \frac{3}{2} - \sqrt{3} \right| + 2\cos 30^\circ$;

(2) 当 $a = 2 + \sqrt{2}$ 时, 求 $(a^3 - 2a - \frac{8}{a}) \div (\frac{2}{a-2} - \frac{1}{a})$ 的值.

12. 已知关于 x 的方程 $2x^2 - (a+3)x + a - 1 = 0$ 有两个不等的正实根 x_1, x_2 .

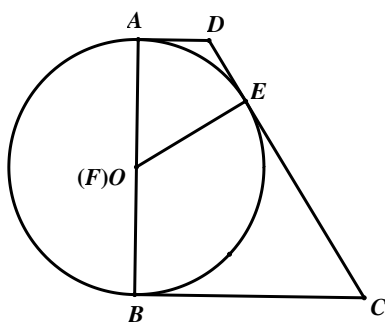
(1) 求实数 a 的取值范围;

(2) 求 $\frac{x_1 - 2}{x_2 - 1} + \frac{x_2 - 2}{x_1 - 1}$ 的最大值.

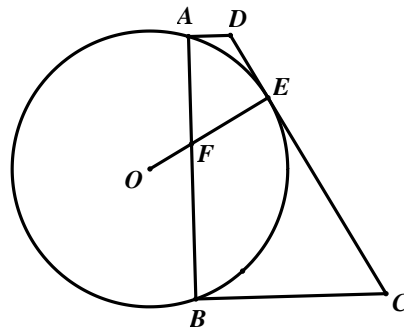
13. 如图, AB 是 $\odot O$ 的一条弦, 过点 A, B 分别作 AB 的垂线, 点 E 为 $\odot O$ 上一点, 过点 E 作 $\odot O$ 的切线交上述垂线于点 D, C , 连接 OE 交 AB 于点 F .

(1) 若 AB 是 $\odot O$ 的直径, 求证: $AF \cdot BF = CE \cdot DE$;

(2) 若 AB 不是 $\odot O$ 的直径, (1) 中的结论是否成立? 若成立, 请证明; 若不成立, 请举例说明.



第 13 题图 (1)



第 13 题图 (2)

14. 已知: 抛物线 $C_1: y = ax^2 + bx + c$ 与 x 轴交于 $A(-3, 0), B(5, 0)$ 两点, 且顶点为 C , 直线 $l: y = kx + 3$ 经过 A, C 两点. 将抛物线 C_1 沿射线 AC 方向平移一定距离后, 得到抛物线 C_2 , 其顶点为 D , 且抛物线 C_2 与直线 l 的另一个交点为 E , 与 x 轴交于 M, N 两点 (点 M 在点 N 右边).

(1) 求抛物线 C_1 的解析式;

(2) 过点 E 作 MD 的平行线交 x 轴于点 F , 且 $\angle AEF = \angle AME$, 求点 D 的坐标.

理科综合（物理、化学、生物）试卷（满分 40 分）

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 Na 23 Mg 24 Al 27 S 32
Cl 35.5 Fe 56 Cu 64

一. 选择题（共 10 小题，其中第 1,2 两小题每小题 1 分，其余每小题 2 分，共 18 分，每小题仅有一个正确选项，请将正确答案用 2B 铅笔填涂在答题卡上）

1. 实验室有一包碳酸钙与碳酸钡的混合物 26.2g，同学们将其与 200g 稀盐酸充分混合，恰好完全反应后得到 217.4g 溶液，将其蒸干后得到的固体物质中金属元素的质量分数为 ()

- A.50% B.20% C.25% D.30%

2. 将一定质量的硫酸和硫酸亚铁的混合溶液加入到盛有锌和氧化铜的混合物的烧杯中，充分反应后过滤，得到滤渣和滤液。关于滤渣和滤液，下列说法正确的是 ()

- A.若滤液中含有硫酸铜，滤渣中可能有两种物质
B.若滤液呈无色，滤液中的溶质可能有两种
C.滤液的质量可能小于原混合溶液的质量
D.滤渣中最多有三种物质

3. 一对夫妇已经生了一个男孩，他们打算再生两个孩子，后面生的这两个孩子一个男孩一个女孩的概率是多少 ()

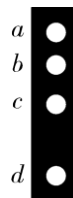
- A. $\frac{1}{4}$ B. $\frac{1}{2}$ C. $\frac{1}{3}$ D. $\frac{3}{4}$

4. 跑步比赛时，运动员听到发令枪响会马上起跑。参与调节这一过程的最高级神经中枢位于 ()

- A.大脑皮层 B.脊髓 C.小脑 D.脑干

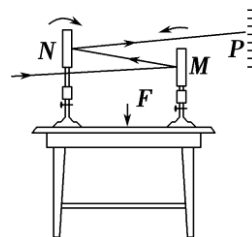
5. 如图所示的频闪照片记录了竖直下落的小球每隔相等时间的位置。不计空气阻力，在小球下落的过程中，下列说法正确的是 ()

- A.小球的动能不变
B.小球的动能转化为重力势能
C.小球的重力在 ab 段做功比在 cd 段快
D.小球的重力在 ab 段做功比在 cd 段少

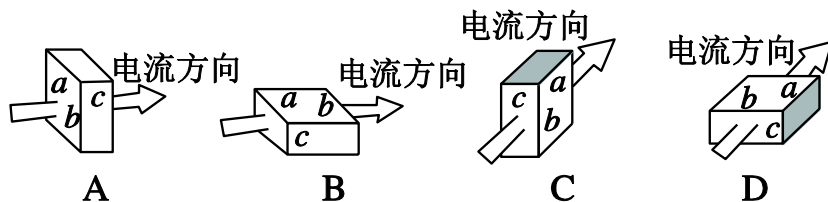


6. 如图所示，在一张大桌子上放两个平面镜 M 和 N，让一束光依次被两面镜子反射，最后射到墙上，形成一个光点 P。桌面在压力的作用下出现一些凹陷，观察墙上光点位置的变化，若压力 F 增大，P 将 ()

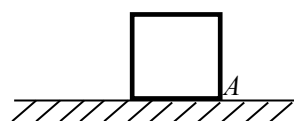
- A.不动 B.上移 C.下移 D.不确定



7. 物理学家欧姆不仅发现了欧姆定律，还研究了电阻定律，得到了电阻与导体的材料、长度及横截面积有关。有一个长方体金属电阻，材料分布均匀，边长分别为 a 、 b 、 c ，且 $a > b > c$ 。电流沿以下方向流过该金属电阻，其中电阻阻值最小的是 ()

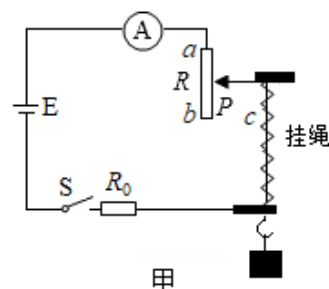


8. 如图，质量分布均匀边长为 a 的正方体放在水平地面上，在水平地面上滑动时受到的摩擦力是其重力的 0.3 倍，若将它以棱 A 为轴向右翻倒至少做的功为 W_1 ，若将它向右缓慢平推距离 a 做的功为 W_2 ，则关于 W_1 、 W_2 的大小关系正确的是 ()

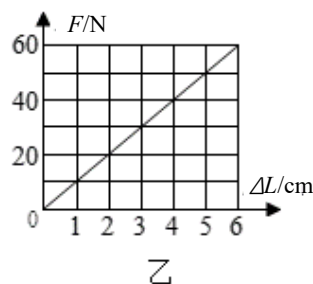


- A. $W_1 = W_2$ B. $W_1 < W_2$ C. $W_1 > W_2$ D. 无法判断

9. 如图甲是实验小组设计的电子秤工作原理图，其中 E 为电压恒定的电源；电子秤示数表盘由电流表改装而成； R 是一根长 6cm 阻值 15Ω 的均匀电阻丝，滑片在 a 端时，电流表示数为 0.6A；在 b 端时，电流表示数为 0.15A。 c 是一根弹簧，其所受压力 F 与压缩量 ΔL 的关系如图乙所示。(挂钩的重力不计，不称重物时滑片 P 刚好在电阻丝的 a 端，所称物重最大时 P 在 b 端)。取 $g = 10\text{N/kg}$ 。下列说法正确的是 ()

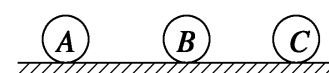


- ①该电子秤中 R_0 阻值为 5Ω ；
 ②电流表示数与物重成反比；
 ③当电路中的电流为 0.3A 时，电子秤示数为 4kg；
 ④该电子秤示数表盘刻度不均匀，且越往右示数越小。



- A. 只有①②④正确
 B. 只有①④正确
 C. 只有②③④正确
 D. 只有②③正确

10. 已知带电小球之间的相互作用力会随着两球距离的增大而减小，随着带电量(带电荷的多少)的增大而增大。如图所示在光滑、绝缘的水平面上，沿一直线依次排列三个带电小球 A 、 B 、 C (大小可以忽略)，它们恰能处于静止状态。若已知 A 带正电，那么关于这三个小球所带的电量及电性的关系，下面说法正确的是 ()



- A. 可能是 B 带正电 C 带负电 B. 可能是 B 、 C 都带正电
 C. 三个球带电量大小可以相同 D. B 的带电量一定最小

二. 填空题 (共 22 分, 请将答案填写在答题卡的相应位置上)

11. (4 分)向 CuSO_4 溶液中加入一定量 NaHCO_3 , 产生大量气泡和绿色固体, 溶液逐渐变为无色。产生的气体能使澄清石灰水变浑浊。

[资料]1. 常见绿色固体有碱式碳酸铜 $[\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3]$ 和碱式硫酸铜 $[\text{Cu}_4(\text{OH})_6\text{SO}_4]$, 都不溶于水, 但能与酸反应。

2. Na_2SO_4 固体受热不易分解, 小苏打充分加热后分解产生纯碱。

I. 探究绿色固体成分

[实验 1] 某同学经过滤、洗涤等操作得到绿色固体。请设计实验证明绿色固体仅是碱式碳酸铜而不含碱式硫酸铜

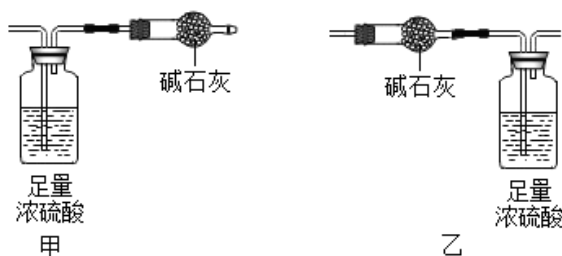
II. 溶液成分的探究

[猜测] 取一定量溶液经蒸发、低温干燥等操作得到白色固体, 作如下猜测: 白色固体可能是:

① Na_2SO_4 ② NaHCO_3 ③ Na_2SO_4 和 NaHCO_3

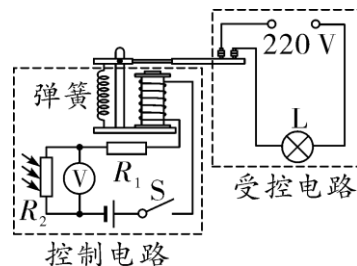
[实验 2] 取该白色固体 8.4g 充分加热至质量不再改变为止, 测得剩余固体的质量 _____ (选填“<”、“=”或“>”) 5.3g, 则猜测①、②、③都不成立。

[实验 3] 有同学查阅资料得知上述固体应为 $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 和 NaHCO_3 的混合物。为进一步确定白色固体的组成, 该同学取适量白色固体, 充分加热至质量不再改变, 并使产生的气体全部缓缓通过下图 _____ (选填“甲”或“乙”) 装置, 测定生成气体的质量。

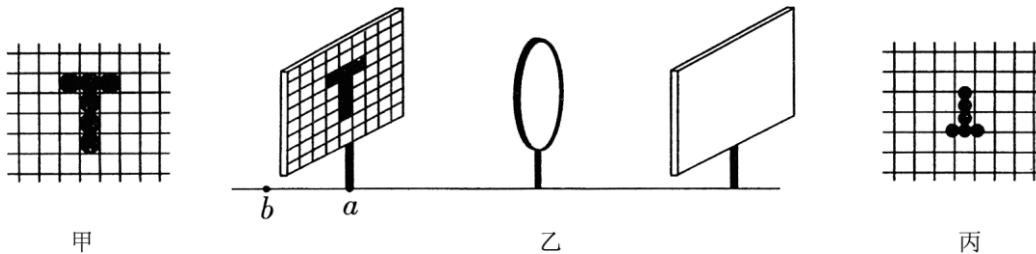


[结论] 写出 CuSO_4 溶液和 NaHCO_3 溶液反应的化学方程式 _____。

12. (4 分) 如图为一款“智能照明灯”的电路, 灯 L 在天暗时自动发光, 天亮时自动熄灭。控制电路中, 电源电压恒定, R_1 为定值电阻, R_2 为光敏电阻, 其阻值随光照强度而变化。当光照强度增大时, 电压表示数 _____ (选填“增大”“减小”或“不变”); 若将 R_1 换成阻值稍小的电阻, 则灯 L 的发光时间会 _____ (选填“延长”“缩短”或“不变”)。

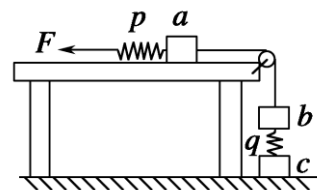


13. (4分)小明在“探究凸透镜成像规律”实验中,用装有6个发光二极管的有方格的白纸板做发光物体,如图甲所示。又用这种有同样大小方格的白纸板做光屏。将发光物体、凸透镜和光屏组装到光具座上。凸透镜焦距为 f 。



- (1) 小明固定好发光物体和光屏,移动凸透镜,在光屏上始终找不到清晰的像,可能原因是没有使发光物体和光屏之间距离 $s \geq$ _____。
- (2) 如图乙所示,当发光物体在 a 点时,光屏上成的像如图丙所示,此时物与像之间的距离为 s_1 。当发光物体在 b 点时,物与像之间的距离为 s_2 ,则 s_1 _____ s_2 。(选填“>”“=”或“<”)

14. (4分)如图所示,三个质量均为 1 kg 的相同木块 a 、 b 、 c 和两个相同轻弹簧 p 、 q 用轻绳连接。已知弹簧的弹力 F 与形变量 x 成正比,即 $F=kx$, k 由弹簧决定,两个弹簧的 $k=10\text{ N/cm}$ 。其中 a 放在足够高的光滑水平桌面上。开始时 p 弹簧处于原长,木块都静止。现用水平力缓慢地向左拉 p 弹簧的左端,直到 c 木块刚好离开水平地面为止, g 取 10 N/kg 。该过程 b 物体向上移动的距离是 _____ cm , p 弹簧的左端向左移动的距离是 _____ cm 。



15. (3分)一个可以视为点光源的路灯距地面的高度为 H ,身高为 h 的人以速度 v 从路灯正下方开始匀速走过,则人头顶的影子移动的速度 $v \cong$ _____。

16. (3分)有一堆潮湿的泥土,利用实验测得其比热容为 $1.176 \times 10^3\text{ J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$,已知水的比热容是 $4.2 \times 10^3\text{ J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$,干泥土的比热容是 $0.84 \times 10^3\text{ J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$ 。则这堆潮湿的泥土中水的质量含量是 _____ %。