

2024 北京牛栏山一中高二（上）期末

物 理

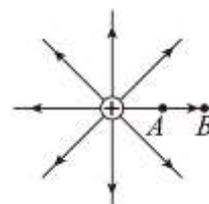
第一部分（选择题 共 42 分）

一、单项选择题（共 14 个小题，每小题 3 分。在每小题列出的四个选项中，只有一个选项符合题意。）

1. 下列物理量中，属于矢量的是（ ）

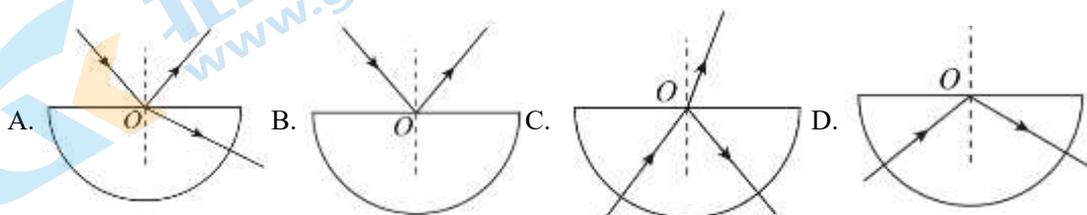
- A. 电场强度 B. 电势 C. 电势能 D. 电动势

2. 真空中静止的带正电的点电荷，其电场线分布如图所示， A 、 B 为同一条电场线上的两点。已知 A 、 B 两点的电场强度为 E_A 、 E_B ，电势为 φ_A 、 φ_B ，下列判断正确的是



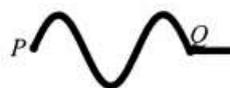
- A. $E_A = E_B$ B. $E_A < E_B$
C. $\varphi_A < \varphi_B$ D. $\varphi_A > \varphi_B$

3. 如图所示，将一个半圆形玻璃砖置于空气中，当一束单色光入射到玻璃砖的圆心 O 时，下列情况可能发生的是（ ）



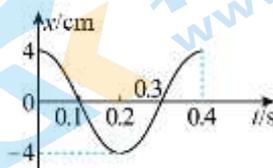
4. 如图为以质点 P 为波源的机械波在绳上传到质点 Q 时的波形。下列判断正确的是（ ）

- A. 这列机械波为纵波
B. 质点 P 从平衡位置开始振动时，其运动方向向上
C. 质点 Q 从平衡位置开始振动时，其运动方向向下
D. 机械波传到 Q 时，质点 P 恰好振动了 1 个周期



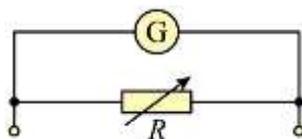
5. 将弹簧振子从平衡位置拉开 4cm 后放开，同时开始计时，其振动图像如图所示，则（ ）。

- A. 在 0~0.1s 内，振子正在做加速度增大的加速运动
B. 在 0~0.1s 内，振子的动能不断增大
C. 在 0.1~0.2s 内，振子速度方向沿 x 轴正方向
D. 在 0.4s 内，振子振动的路程等于 8cm



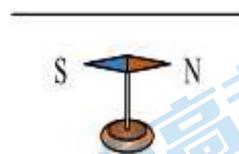
6. 如图所示的电路，灵敏电流计 G 和一个电阻箱 R 并联，改装成一个大量程的电表，下列判断正确的是（ ）

- A. 改装成的是电流表， R 越小量程越大
B. 改装成的是电流表， R 越大量程越大
C. 改装成的是电压表， R 越小量程越大
D. 改装成的是电压表， R 越大量程越大

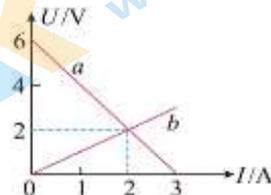


7. 在一条沿南北方向水平放置的导线下方，放一个可以自由转动的小磁针，如图所示。当导线接通向右的恒定电流时，观察到小磁针发生转动。下列判断正确的是（ ）

- A. 小磁针的 N 极将垂直纸面向外转动
 B. 通电导线的磁场对小磁针的作用力使小磁针偏转
 C. 将小磁针分别放置在导线上方和下方，小磁针静止时 N 极指向相同
 D. 导线在水平面内沿任意方向放置，通电后都能让下方的小磁针转动



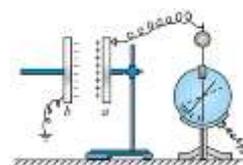
8. 如图所示的 $U-I$ 图像中，直线 a 为一个电源的路端电压与电流的关系，直线 b 是电阻 R 的电压与电流的关系。下列判断正确的是 ()



- A. 该电源的电动势为 3V
 B. 该电源的内阻为 2Ω
 C. 该电阻 R 为 2Ω
 D. 若该电阻与电源连接成闭合电路，电源的输出功率为 12W

9. 研究与平行板电容器电容有关因素的实验装置如图所示。下列选项正确的是 ()

- A. 电容器带电前，只用带正电玻璃棒接触电容器 a 板，能使电容器带电
 B. 电容器带电后，只将电容器 b 板向上平移，静电计指针的张角变小
 C. 电容器带电后，只在极板间插入有机玻璃板，静电计指针的张角变大
 D. 电容器带电后，只将电容器 b 板向左平移，静电计指针的张角变小

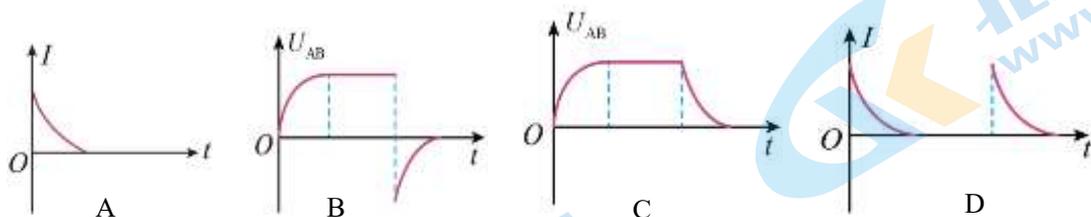
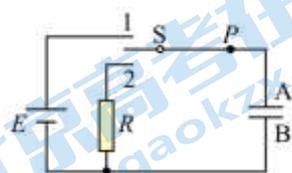


10. 某兴趣小组探究用不同方法测定干电池的电动势和内阻，他们提出的实验方案中有如下四种器材组合。

为使实验结果尽可能准确，最不可取的一组器材是

- A. 一个安培表、一个伏特表和一个滑动变阻器 B. 一个伏特表和多个定值电阻
 C. 一个安培表和一个电阻箱 D. 两个安培表和一个滑动变阻器

11. 如图所示，单刀双掷开关 S 原来跟“2”相接，从 $t=0$ 开始，开关改接“1”，一段时间后，把开关改接“2”，则流过电路中 P 点的电流 I 和电容器两极板的电势差 U_{AB} 随时间变化的图像可能正确的是 ()



12. 人们对手机的依赖性越来越强，有些人喜欢躺着看手机，经常出现手机砸到头部的情况。若手机质量为 120g，从离人约 20cm 的高度无初速度掉落，砸到头部后手机未反弹，头部受到手机的冲击时间约为 0.2s，取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ；下列分析正确的是 ()

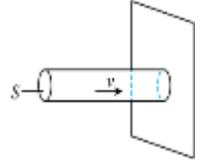
- A. 手机接触头部之前的速度约为 1m/s
 B. 手机对头部的冲量大小约为 $0.48\text{N}\cdot\text{s}$
 C. 手机对头部的作用力大小约为 1.2N
 D. 手机与头部作用过程中手机动量变化约为 $0.48\text{kg}\cdot\text{m/s}$



13. 质量为 1kg 的小球 A 以速率 8m/s 沿光滑水平面运动，与质量为 2kg 的静止小球 B 发生正碰后，A、B 两小球的速率 v_A 和 v_B 可能为 ()

- A. $v_A=5\text{m/s}$ B. $v_A=4\text{m/s}$ C. $v_B=1\text{m/s}$ D. $v_B=3\text{m/s}$

14. 水切割又称水刀，即高压水射流切割技术，是一种利用高压水流切割的机器。在电脑的控制下能任意雕琢工件，而且受材料质地影响小。因为其成本低，易操作，良品率又高，水切割逐渐成为工业切割技术方面的主流切割方式。如图所示，若水柱的截面为 S ，水流以速度 v 垂直射到被切割的钢板上，之后速度减为零，已知水的密度为 ρ 。则下列说法正确的是 ()



- A. 高压水枪的喷水功率为 $\rho sv^2/2$
 B. 水柱对钢板的平均冲击力大小为 ρsv
 C. 减小水柱的截面 S 可以增大水对钢板冲击力产生的压强
 D. 若水流速度 v 增大到原来的 2 倍，可以使水对钢板冲击力产生的压强增大到原来的 4 倍

第二部分（实验、论述和计算题 共 58 分）

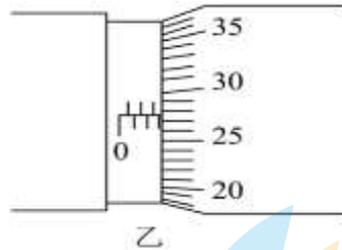
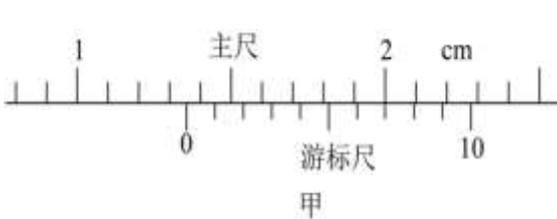
二、实验题（本题共 2 小题，共 18 分）

15. 物理实验一般都涉及实验目的、实验原理、实验仪器、实验方法、实验操作、数据分析等。

(1) 在做“验证动量守恒定律”的实验中，实验必须要求的条件是()

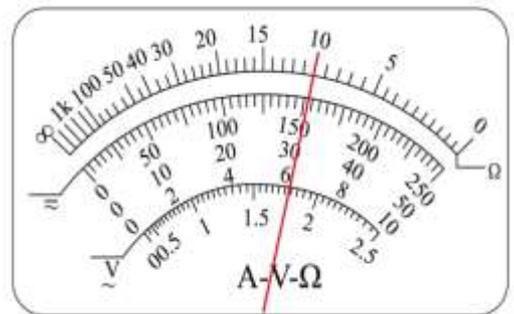
- A. 斜槽轨道必须是光滑的 B. 斜槽轨道末端的切线是水平的
 C. 入射球每次都要从同一高度由静止滚下 D. 碰撞的瞬间，入射球质量应小于被碰小球质量

(2) 某同学用游标卡尺测量一个圆柱形导体的长度，游标尺上有 10 等分刻度，测量示数如图甲所示；用螺旋测微器测量该导体的直径，测量示数如图乙所示。下列选项中正确表示读数结果的是 ()



- A. 甲 1.37cm 乙 3.775mm B. 甲 13.70cm 乙 3.527mm
 C. 甲 1.370cm 乙 0.327mm D. 甲 1.37cm 乙 3.275mm

(3) 用多用电表粗测金属棒的阻值，当用“ $\times 10\ \Omega$ ”挡时发现指针偏转角度过大，他应该换用_____挡（填“ $\times 1\ \Omega$ ”或“ $\times 100\ \Omega$ ”），换挡并进行一系列正确操作后，指针静止时如图所示，则金属棒的阻值约为 Ω 。

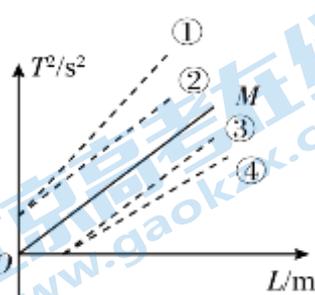


(4) 在“用单摆测定重力加速度”的实验中：甲同学用标准的实验器材和正确的实验方法测量出几组不同摆长 L 和周期 T 的数值，画出如图 T^2-L 图象中的实线 OM ；乙同学也进行了与甲同学同样的实验，但实验后他发现测量摆长时忘了加上摆球的半径，则该同学作出的 T^2-L 图像为 ()

- A. 虚线①，不平行实线 OM B. 虚线②，平行实线 OM

C. 虚线③, 平行实线 OM D. 虚线④, 不平行实线 OM

16. 酒精检测仪是交警执法时通过呼气来检测司机饮酒多少的检测工具。现有一个酒精检测仪的主要元件“酒精气体传感器”，即气敏电阻，气敏电阻的阻值随酒精气体浓度的变化而变化，下表显示了某气敏电阻 R_x 的阻值随酒精气体浓度变化的情况。

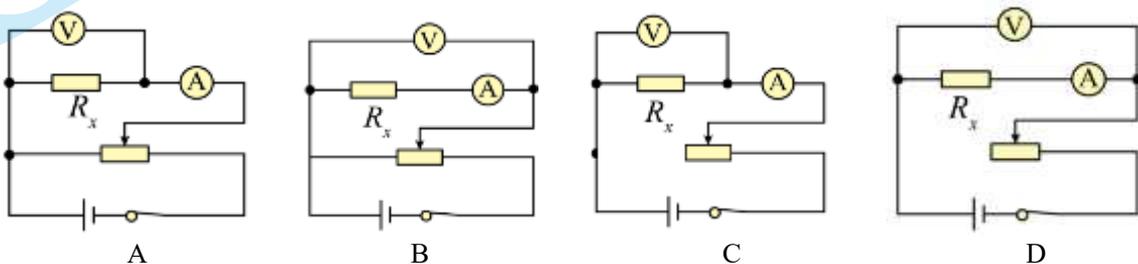


酒精气体浓度 (mg/ml)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8
阻值 (Ω)	100	70	55	45	39	35	33	31	30

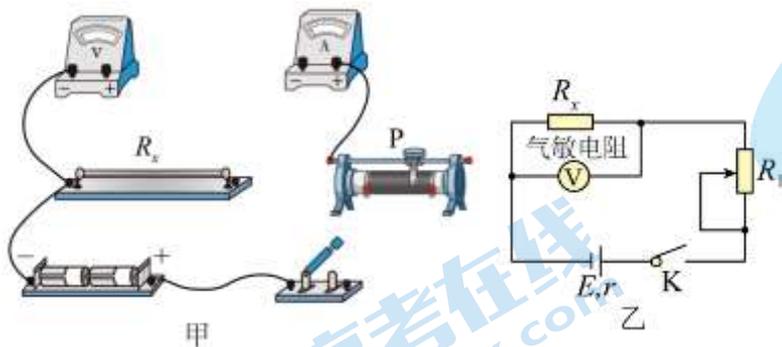
为了较准确测量酒精气体浓度为 0.35mg/ml 时气敏电阻的阻值，实验室提供了如下器材：

- A. 电流表 A_1 (量程 $0 \sim 150\text{mA}$, 内阻约 2Ω) B. 电流表 A_2 (量程 $0 \sim 0.6\text{A}$, 内阻约 1Ω)
 C. 电压表 V_1 (量程 $0 \sim 5\text{V}$, 内阻约 $5\text{k}\Omega$) D. 电压表 V_2 (量程 $0 \sim 15\text{V}$, 内阻约 $20\text{k}\Omega$)
 E. 滑动变阻器 R (阻值范围 $0 \sim 20\Omega$, 允许的最大电流 2A)
 F. 待测气敏电阻 R_x G. 电源 E (电动势 6V , 内阻 r 约 2Ω) H. 开关和导线若干

(1) 为了获得更多的数据使测量结果更准确，采用下列实验电路进行实验，较合理的是_____。实验时电压表应选_____，电流表应选_____。(填器材前面的序号)



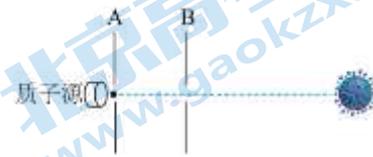
(2) 甲图是测量 R_x 的实验器材实物图，图中已连接了部分导线，滑动变阻器的滑片 P 置于变阻器的一端。请根据 (1) 问中所选电路图，补充完成甲图中实物间的连线_____。



(3) 小明同学设计了一个测定气体酒精浓度的电路用来检测是否酒驾，如图所示，该电路只使用一个电压表，且正常工作时，被测气体酒精浓度若为 0，则电压表指针满偏。使用一段时间后，电源电动势稍微变小，内阻稍微变大，则对于酒精气体浓度的测量值将_____ (选填“不变”、“偏大”或“偏小”)。

三、论述、计算题 (本题共 4 小题，共 40 分，解答要求：写出必要的文字说明、方程式、演算步骤和答案。只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。)

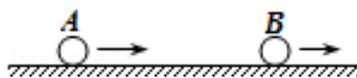
17. 某些肿瘤可以用“质子疗法”进行治疗。在这种疗法中，质子先被加速到具有较高的能量，然后被引向肿瘤，杀死癌细胞。如图所示，真空中两平行金属板 A、B 之间的距离为 d ，两板间电压为 U 。来自质子源的质子，不计初速度，质量为 m ，电荷量为 q ，沿水平方向从 A 板上的小孔进入加速电场，经加速后从 B 板上的小孔穿出。质子的重力和质子间的相互作用力均可忽略。求：



- (1) A、B 两板间匀强电场的电场强度大小 E ；
- (2) 质子从 A 板运动至 B 板的过程中，静电力做的功 W ；
- (3) 质子从 B 板小孔射出时的速度，并据此提出增大质子速度的可行方案。

18. 光滑水平面上，质量为 1kg 的小球 A 以 6m/s 的速度向右运动，与同向运动的速度为 2m/s 、质量为 2kg 的半径相同的小球 B 发生正碰，碰撞后小球 B 以 4m/s 的速度运动。求：

- (1) 碰后 A 球的速度 v 大小和方向；
- (2) 碰撞过程中 A 球对 B 球的冲量大小 I ；
- (3) 碰撞过程中 A、B 系统损失的机械能 ΔE 。



19. 为解释低温超导现象，1934 年高特和卡西米尔提出了二流体模型。该模型认为，当温度降低至临界温度以下时，正常电子将有一部分“凝聚”为超导电子。正常电子在金属内定向移动时会与晶格发生碰撞，形成宏观上的电阻；而超导电子则与之不同，可以在晶格中自由穿行而不受阻力作用，表现为理想的导电性。

设一段横截面积为 S 的超导体中，超导电子的数密度（单位体积电子个数）为 n_s ，质量为 m_s ，所带电荷量为 e_s ，定向移动速度为 v_s 。

- (1) 根据电流的定义求超导电子所形成的超导电流 I_s ；
- (2) 假设超导体内存在电场强度为 E 的电场。
 - ① 对于正常电子形成的电流 I ，根据欧姆定律证明 $\frac{I}{S} = \frac{E}{\rho}$ ，其中 ρ 为对应于正常电流的电阻率；
 - ② 求超导电流随时间的变化率 $\frac{\Delta I_s}{\Delta t}$ 与 E 之间的关系；
 - ③ 请根据以上结论判断，在超导电流稳定的情况下超导体内是否会存在正常电流，并说明理由。

20. 能量在转化的过程中往往与做功密切相关，电容器充电过程中的功能关系同样如此。电容器不仅可以

储存电荷，也是重要的储能器件。对电容为 C 的电容器（原来不带电）充电，如图 1 所示，已知电源的电动势为 E 。

(1) 图 2 中画出了电容器两极间的电势差 u 随电荷量 q 的变化图像，在图中取一电荷量的微小变化量 Δq ，请类比直线运动中由 $v-t$ 图像求位移的方法，说明图中小阴影矩形的“面积”所表示的物理含义；并计算电容器电压为 U 时电容器储存的电能 E_p 。

(2) 请结合电动势的定义，求电容器充电过程中电源内部非静电力所做的功 W ；并与充电过程中电容器增加的电能 ΔE_p 相比较，说明两者“相等”或“不相等”的原因。

(3) 电容器的电能是储存在电场中的，也称电场能。若定义单位体积内的电场能量为电场能量密度 ρ 。

某同学猜想 ρ 应当与该处的场强 $E_{\text{场}}$ 的平方成正比，即 $\rho \propto E_{\text{场}}^2$ 。已知平行板电容器的电容 $C = \frac{\epsilon_0 s}{4\pi k d}$ ， s 为两极板的正对面积， d 为极板间距， k 为常数，两极板间为真空，板间电场可视为匀强电场。不计电容器电场的边缘效应。请以电容器内储存的电场能为例论证该同学的猜想是否正确。

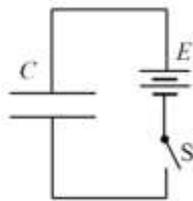


图1

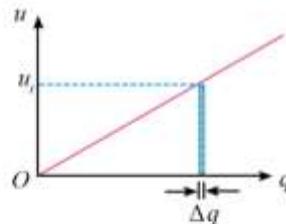


图2

参考答案

第一部分（选择题 共 42 分）

一、单项选择题（共 10 个小题，每小题 3 分。在每小题列出的四个选项中，只有一个选项符合题意。）

1. 【答案】A

【详解】矢量是既有大小又有方向的物理量，标量是只有大小没有方向的物理量，标量运算遵守代数加减法则

A. 电场强度是矢量，故 A 正确；

BCD. 电势、电势能、电动势是标量，故 BCD 错误。

故选 A。

2. 【答案】D

【详解】AB. 根据点电荷场强公式

$$E = \frac{kq}{r^2}$$

可得

$$E_A > E_B$$

AB 错误；

CD. 根据顺着电场线方向电势降低可得

$$\varphi_A > \varphi_B$$

C 错误，D 正确。

故选 D。

3. 【答案】D

4. 【答案】B

5. 【答案】B

【详解】AB. 在 0~0.1s 内，振子从最大位移处向平衡位置运动，振子的位移在减小，由加速度公式

$a = -\frac{kx}{m}$ 可知，加速度在减小，因此振子正在做加速度减小的加速运动，速度不断增大，振子的动能不断

增大，A 错误，B 正确；

C. 在 0.1-0.2s 内，由题图可知，振子在平衡位置向负的最大位移处运动，则有振子速度方向沿 x 轴负方向，C 错误；

D. 由题图可知，振子的振动周期为 0.4s，振幅为 4cm，因此振子在 0.4s 内的振动的路程等于 $4A=16\text{cm}$ ，D 错误。

故选 B。

6. 【答案】A

【详解】AB. 改装成了电流表， R 越小分流能力越强，电流表量程越大， R 越大分流能力越弱，电流表量

程越小，故 A 正确，B 错误；

CD. 把电流计改装成电压表应给电流计串联一个分压电阻，串联电阻越大，电压表量程越大，由图示电路图可知，电流计与电阻 R 并联，改装成的是电流表，故 CD 错误。

故选 A。

7. 【答案】B

【详解】AC. 根据右手螺旋定则可得小磁针的位置磁场方向为垂直纸面向里，因为小磁针静止时 N 极的指向为磁场的方向，所以此时 N 极将垂直纸面向里转动；同理当小磁针放置在导线上方时可得 N 极将垂直纸面向外转动，AC 错误；

B. 因为通电导线产生的磁场对小磁针的作用力使小磁针偏转，B 正确；

D. 根据前面分析可得当导线垂直纸面，电流方向向外时，此时导线产生的磁场在小磁针处的方向与小磁针磁场方向相同，此时小磁针不会转动，D 错误。

故选 B。

8. 【答案】D

【详解】滑动变阻器 R 的滑片稍微向上滑动一些，滑动变阻器接入电阻减小，根据“串反并同”可知，通过灯泡 a 的电流增大，通过灯泡 b 的电流减小，通过灯泡 c 的电流增大，即 a 灯和 c 灯变亮， b 灯变暗。

故选 D。

9. 【答案】A

【详解】A. 由于电容器带电量是某一极板的电量，再结合静电感应原理，可知，只用带电玻璃棒与电容器 a 板接触， b 板能感应出等量异种电荷，即能使电容器带电，故 A 正确；

B. 将 b 板向上平移，正对面积 S 减小，根据

$$C = \frac{\epsilon S}{4\pi kd}$$

可知电容减小，根据

$$Q = CU$$

可知，当 Q 不变，电容减小则电势差增大，则静电计指针的张角变大，故 B 错误；

C. 在极板之间插入有机玻璃板，介电常数 ϵ 增大，根据

$$C = \frac{\epsilon S}{4\pi kd}$$

电容增大，根据

$$Q = CU$$

可知，当 Q 不变，电容增大则电势差减小，则静电计指针的张角变小，故 C 错误；

D. 将电容器 b 板向左平移，极板间距离 d 增大，根据

$$C = \frac{\epsilon S}{4\pi kd}$$

电容减小，根据

$$Q = CU$$

可知，当 Q 不变，电容减小则电势差增大，则静电计指针的张角变大，故 D 错误。

故选 A。

10. 【答案】D

试题分析：A 中根据闭合回路欧姆定律可得 $E = U + Ir$ ，可测量多组数据列式求解，A 正确；B 中根据欧

姆定律可得 $E = \frac{U}{R}(r + R)$ ，测量多组数据可求解，B 正确；C 中根据欧姆定律可得 $E = I(R + r)$ ，可测量

多组数据列式求解，C 正确；D 中两个安培表和一个滑动变阻器，由于不知道滑动变阻器电阻，故无法测量，D 错误；

考点：考查了闭合回路欧姆定律的应用

11. 【答案】B

【详解】CD. 从 $t=0$ 开始，开关接“1”电容器开始充电，由于电容器带电量越来越多，充电电流越来越小，最后减小到 0，把开关改接“2”后，电容器通过电阻 R 放电，随电容器带电量越来越小，电流也会越来越小，最后电流减小到零，放电过程中电流的方向与充电过程中相反，因此 CD 错误；

AB. 从 $t=0$ 开始，开关接“1”电容器开始充电，由于充电电流越来越小，电容器两板间的电压增加的越来越慢，最后达到稳定；把开关改接“2”后电容器通过 R 放电，由于放电电流越来越小，电容器两板间的电压减小的越来越慢，但整个过程中 U_{AB} 始终为正值，B 正确，A 错误。故选 B。

12. A. 手机做自由落体运动，故手机接触头部之前的速度约为 $v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 0.2} \text{ m/s} = 2 \text{ m/s}$ ，选项 A 错误；

C. 手机落到头上后速度减为 0，设头部对手机的作用力为 F ，因为手机落在头上没反弹，速度减为 0，故由动量定理得 $(F - mg)t = 0 - (-mv)$ ，故解得 $F = 2.4 \text{ N}$ ，选项 C 错误；

B. 根据力的作用是相互的，则手机对头部的作用力也是 2.4N，作用时间是 0.2s，故手机对头部的冲量大小为 $2.4 \text{ N} \times 0.2 \text{ s} = 0.48 \text{ Ns}$ ，选项 B 正确；

D. 手机的动量变化量为 $\Delta p = mv = 0.12 \text{ kg} \times 2 \text{ m/s} = 0.24 \text{ kgm/s}$ ，选项 D 错误。故选 B。

【答案】B

13. 【答案】D

解：取碰撞前 A 球的速度方向为正方向，由动量守恒定律得： $m_A v_0 = m_A v_A + m_B v_B$ ①

A、若 $v_A = 5 \text{ m/s}$ ，代入①得 $v_B = 1.5 \text{ m/s}$

由于碰撞后 A、B 同向运动，A 的速度大于 B 的速度不可能；若 $v_A = -5 \text{ m/s}$ ，则 $v_B = 7.5 \text{ m/s}$ 碰后机械能大于碰前机械能；故 A 错误。

B、若 $v_A = 4 \text{ m/s}$ ，代入①得 $v_B = 2 \text{ m/s}$ ，由于碰撞后 A、B 同向运动，A 的速度大于 B 的速度不可能，若 $v_A = -$

4m/s, 则 $v_B=6\text{m/s}$ 碰后机械能大于碰前机械能; 故 B 错误.

C、若 $v_B=1\text{m/s}$, 代入①得 $v_A=6\text{m/s}$, 同理知不可能, 故 C 错误.

D、若 $v_B=3\text{m/s}$, 代入①得 $v_A=2\text{m/s}$, 碰撞前系统的总动能为 $E_k = \frac{1}{2}m_A v_0^2 = \frac{1}{2} \times 1 \times 8^2 = 32\text{J}$

碰撞后系统的总动能为 $E_k' = \frac{1}{2}m_A v_A^2 + \frac{1}{2}m_B v_B^2 = \frac{1}{2} \times 1 \times 2^2\text{J} + \frac{1}{2} \times 2 \times 3^2\text{J} = 11\text{J} < E_k$, 符合能量守恒定律, 故 D 正确.

故选: D

14. 【答案】D

【详解】水枪单位时间内做功转化为水柱的动能为 $E_k = mv^2/2$, $m = \rho Svt$, 故水枪的功率为

$P = \frac{E_k}{t} = \rho S v^3/2$, 故 A 错; t 时间内喷到钢板上的水的体积为 $V = Svt$ 质量为 $m = \rho V = \rho Svt$ 设水的初速度方向为正方向, 由动量定理得 $Ft = -mv$ 得 $F = -\rho S v^2$ 由牛顿第三定律可知水对钢板冲力为 $F' = \rho S v^2$, 故 B 错; 水对钢板冲力产生的压强为 $p = \frac{F'}{S} = \rho v^2$ C. 减小水柱的截面 S 水对钢板冲力产生的压强不变, C 错误;

D. 若水流速度 v 增大到原来的 2 倍, 可以使水对钢板冲力产生的压强增大到原来的 4 倍, D 正确; 故选 D

第二部分 (实验、论述和计算题 共 58 分)

三、实验题 (本题共 2 小题, 共 18 分)

15. (1) 解析 做本实验时, 应注意每次实验时入射小球与被碰小球碰前速度相同, 且方向水平, 故 B、C 三项正确. 至于斜槽是否光滑无需考虑, A 项错误.

答案 BC

(2) 【答案】D

【详解】游标卡尺为 10 等分度, 则由主尺和游标尺读数可知

$$l = 13\text{mm} + 0.1 \times 7\text{mm} = 1.37\text{cm}$$

螺旋测微器测量导体的直径为

$$d = 3\text{mm} + 27.5 \times 0.01\text{mm} = 3.275\text{mm}$$

由于读数造成的偶然误差的存在, 3.275mm~3.279mm 皆可.

故选 D.

(3) 【答案】 $\times 100\Omega$ 1000.0

【详解】[1] 当用“ $\times 10\Omega$ ”挡时发现指针偏转角度过小, 说明电阻值较大, 所选倍率过大, 应该增大倍率, 故应换成“ $\times 100\Omega$ ”挡;

[2] 欧姆表的读数为指针刻度与倍率的乘积, 故图中所测金属棒的阻值为 1000.0 Ω .

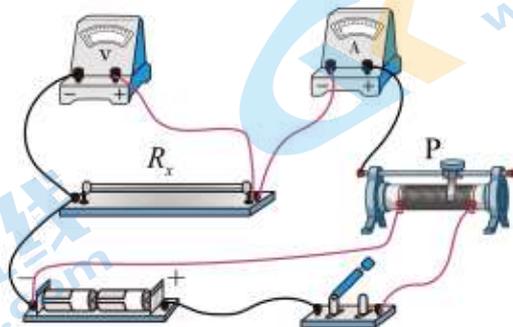
(4) 【答案】B

【详解】

根据单摆的周期公式 $T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ 得, $T^2 = \frac{4\pi^2}{g}L$, 测量摆长时忘了加上摆球的半径, 单摆的摆长 L 偏小, 两图象的斜率相等, 两图象应平行, 且相同的 T 值时 L 偏小, 则图象在 T 轴上有截距, 故 B 符合题意, ACD 不符合题意。

故选 B。

16. 【答案】 ①. A ②. C ③. A ④.



⑤. 偏大

【详解】(1) [1]为了获得更多的数据使测量结果更准确, 控制电路采用滑动变阻器分压接法, 根据题中给出的数据的近似值有

$$\frac{R_V}{R_x} > \frac{R_x}{R_A}$$

即电流表的分压影响大, 实验时应该排除电流表的分压影响, 采用电流表外接法。

故选 A。

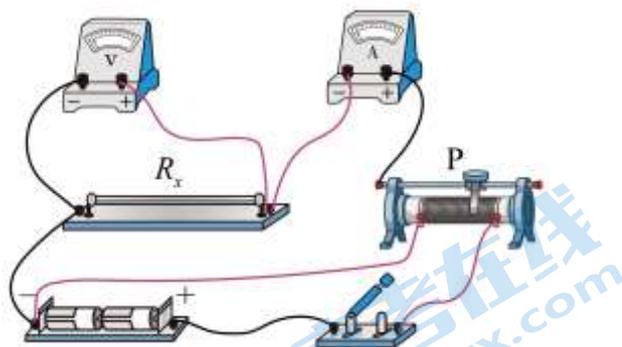
[2]由于电源 E 的电动势 6V, 为了确保电压表的精度, 选用量程 0 ~ 5V, 即电压表选择 C。

[3]当电压表示数达到满偏时, 通过气敏电阻 R_x 电流的最大值近似为

$$I = \frac{5}{30} \text{ A} \approx 167 \text{ mA}$$

为了确保电流表读数的精度, 电流表选择量程 0 ~ 150mA, 即电流表选择 A。

(2) [4]根据 (1) 问中 A 电路图, 补充实物间的连线如图所示



(3) [5] R_x 两端电压为

$$U = \frac{ER_x}{r + R_x + R_1}$$

当电源电动势稍微变小, 内阻稍微变大, 则 R_x 两端电压将变小。由于正常工作时, 被测气体酒精浓度若为

0, 则电压表指针满偏。可知若使用一段时间后, 电源电动势稍微变小, 内阻稍微变大, 则对于酒精气体浓度的测量值将偏大。

四、论述、计算题(本题共4小题, 共40分) 解答要求: 写出必要的文字说明、方程式、演算步骤和答案。只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位。

17. 【答案】(1) $\frac{U}{d}$; (2) qU ; (3) $\sqrt{\frac{2qU}{m}}$ 方向水平向右, 增大两平行金属板 A、B 之间的电压 U

【详解】(1) 根据公式可得 A、B 两板间匀强电场的电场强度大小为

$$E = \frac{U}{d}$$

(2) 静电力做的功为

$$W = qEd = qU$$

(3) 质子从 A 板运动至 B 板的过程中根据动能定理可得

$$\frac{1}{2}mv_B^2 - 0 = qU$$

解得

$$v_B = \sqrt{\frac{2qU}{m}}$$

方向水平向右, 因为质子的带电量和质量不变, 所以要增大质子速度可增大两平行金属板 A、B 之间的电压 U 。

18. 【答案】解: (1) 已知 $m_1 = 1\text{kg}$, $m_2 = 2\text{kg}$, 碰前有 $v_1 = 6\text{m/s}$, $v_2 = 2\text{m/s}$, 碰后 A 速度为 v , B 速度为 $v' = 4\text{m/s}$,

根据动量守恒定律有 $m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v + m_2v'$,

解得 $v = 2\text{m/s}$;

(2) 根据动量定理, $I = m_2v' - m_2v_2 = 4\text{kg} \cdot \text{m/s}$;

(3) 碰撞过程中 A、B 系统损失的机械能 $\Delta E = \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 - (\frac{1}{2}m_1v^2 + \frac{1}{2}m_2v'^2) = 4\text{J}$ 。

(1) 利用动量守恒定律求 A 球的速度;

(2) 利用动量定理求 A 球对 B 球的冲量;

(3) 碰撞前两球的动能之和减去碰撞后两球的动能之和即为机械能损失量。

19. 【答案】(1) $I_s = n_s e_s S v_s$; (2) ① $\frac{\Delta I_s}{\Delta t} = \frac{n_s e_s^2 S}{m_s} E$, ② 见解析, ③ 不存在, 见解析

【详解】(1) Δt 时间内通过截面 S 的超导电子数目为

$$N = n_s v_s \Delta t S$$

根据电流的定义

$$I_s = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{e_s N}{\Delta t}$$

解得

$$I_s = n_s e_s S v_s$$

(2) ①由 $e_s E = m_s a$ 及 $a = \frac{\Delta v_s}{\Delta t}$ 可得

$$\frac{\Delta I_s}{\Delta t} = \frac{n_s e_s^2 S}{m_s} E$$

②根据欧姆定律 $I = \frac{U}{R}$ ，设导体长度为 L ，根据电阻定律

$$R = \rho \frac{L}{S}$$

并结合

$$U = EL$$

可得

$$\frac{I}{S} = \frac{E}{\rho}$$

③不存在，超导电流稳定即

$$\frac{\Delta I_s}{\Delta t} = 0$$

由①可知

$$E = 0$$

进而由②可得

$$I = 0$$

即不存在正常电流。

20. 【答案】(1) 见解析， $E_p = \frac{1}{2}CU^2$ ；(2) CE^2 ，见解析；(3) a. 见解析，

【详解】(1) 图中小阴影矩形的“面积”为

$$\Delta W = \Delta q u_i$$

表示电源把 Δq 的电荷从电容器的一个极板搬运到另一个极板的过程中克服电场力所做的功，也表示有 ΔW 的电源能量转化成了电能储存在电容器中。

电容器电压为 U 时，对应的图线和横轴所围成的面积表示电容器所储存的电能 E_p ，即

$$E_p = \frac{1}{2}CU^2$$

(2) 充电完成后，电压为 E ，电容器上电荷量为

$$Q = CE$$

电源非静电力所做的功为

$$W = QE = CE^2$$

电容器增加的电能

$$\Delta E_p = \frac{1}{2} CE^2$$

可知

$$\Delta E_p = \frac{1}{2} W$$

W 与 ΔE_p 不相等。

(3) a. 设平行板电容器的电荷量为 Q ，两极板间的电压为 U ，板间电场的场强为 $E_{\text{场}}$ ，则有

$$U = \frac{Q}{C}, \quad C = \frac{s}{4\pi kd}, \quad E_{\text{场}} = \frac{U}{d}, \quad \rho = \frac{E_p}{sd}$$

得

$$\rho = \frac{1}{8\pi k} E_{\text{场}}^2$$

所以，该同学的猜想正确。

北京高一高二高三期末试题下载

京考一点通团队整理了【**2024年1月北京各区各年级期末试题&答案汇总**】专题，及时更新最新试题及答案。

通过【**京考一点通**】公众号，对话框回复【**期末**】或者点击公众号底部栏目<**试题专区**>，进入各年级汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！



微信搜一搜

京考一点通

