

东北育才学校科学高中部 2023-2024 学年度高考适应性测试（一）

物理参考答案

1. B

【详解】A. 卢瑟福通过对 α 粒子大角散射实验的研究提出了原子的核式结构模型，故 A 错误；

B. 爱因斯坦提出了光子说，成功地解释了光电效应现象，故 B 正确；

C. 贝克勒尔通过对天然放射现象的研究，发现了原子核具有复杂结构，故 C 错误；

D. 汤姆孙通过对阴极射线的研究发现了电子，提出了原子的枣糕模型，故 D 错误。

故选 B。

2. B

【详解】对人和竹竿组成的系统，可看成人船模型，所以

$$m_1x_1 = m_2x_2$$

代入数据可得人的质量为

$$m_1 = 45\text{kg}$$

故选 B。

3. B

【详解】A. 汽车过该弯道时受到重力、支持力和摩擦力作用，摩擦力提供做圆周运动的向心力，选项 A 错误；

B. 汽车过该弯道时所受径向静摩擦力大小为

$$f = m \frac{v^2}{R} = 1500 \times \frac{20^2}{150} \text{N} = 4000\text{N}$$

选项 B 正确；

C. 汽车过该弯道时的向心加速度大小为

$$a = \frac{v^2}{R} = \frac{20^2}{150} \text{m/s}^2 = \frac{8}{3} \text{m/s}^2$$

选项 C 错误；

D. 汽车能安全通过该弯道速度最大时满足

$$\frac{3}{5}mg = m \frac{v_m^2}{R}$$

解得

$$v_m = 30\text{m/s}$$

选项 D 错误。

故选 B。

4. C

【详解】A. 整个循环过程中，根据热力学第一定律 $\Delta U = W + Q$

答案第 1 页，共 9 页

气体的温度最终回到了初始状态，内能变化量为零，过程①温度降低对外放热，过程②温度升到初始状态，从外界吸热，整个循环过程内外热交换量为零，则气体对外界做的功等于外界对气体做的功，故 A 错误；

B. 由图像可知，过程①气体的压强减小、体积减小，由理想气体状态方程

$$\frac{pV}{T} = C$$

可知温度降低，由理想气体压强的微观意义可知，气体分子单位时间内对容器壁的碰撞次数减少，单位时间内对容器壁单位面积的平均作用力减小，故 B 错误；

C. 过程②中气体的压强不变、体积增大，由理想气体状态方程

$$\frac{pV}{T} = C$$

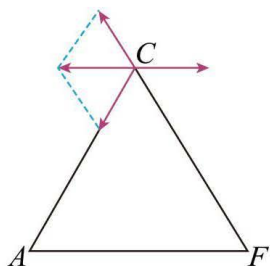
可知温度升高，由理想气体压强的微观意义可知分子单位时间内对容器壁的碰撞次数减少，故 C 正确；

D. 过程③中气体的压强增大、温度不变，由理想气体压强的微观意义可知分子单位时间内对容器壁的碰撞次数增加，故 D 错误。

故选 C。

5. D

【详解】ABC. 根据题意可知，A、F 两点的电势分别为 10V、0，故 A 点放置负电荷，F 点放置正电荷，如图所示



匀强电场的电场强度方向为 A 指向 F，大小为

$$E = \frac{U_{AF}}{d} = \frac{10}{\sqrt{2}} \text{ V/m} = 5\sqrt{2} \text{ V/m}$$

ABC 错误；

D. 没有匀强电场时，根据等量异种电荷电场的分布规律可知，BCHE 平面上的电势匀为零，又只有匀强单场时 A、F 两点的电势分别为 10V、0，BCHE 平面上的电势匀为 5V，根据电势的叠加可知，放入点电荷后，H 点电势为 5V，D 正确。

故选 D。

6. D

【详解】A. 设相邻等差等势线电压为 U，由公式

$$W = Uq$$

可得，电子从 P 点运动到 R 点的过程中，电场力做功为

$$30\text{eV} = 6U(-e), U = -5\text{V}$$

答案第 2 页，共 9 页

所以 Q 点电势大于 $5V$ 小于 $10V$ ，A 错误；

B. 根据能量守恒，电子从 P 至 R 的运动过程中，电势能减小，动能增大，故 B 错误；

C. 由图，根据电场线越密电场强度越大可知， Q 点的电场强度大于 R 点的电场强度，由牛顿第二定律可知，电子在 Q 点的加速度大于在 R 点的加速度，故 C 错误；

D. 从 P 到 R 电势逐渐升高，电子带负电，电势能减小，因此电子在 P 点处的电势能大于在 Q 点处的电势能，D 正确。

故选 D。

7. C

【详解】AB. 由左手定则可知 a 带正电， b 、 c 带负电，由图可知 $R_b > R_a > R_c$ ，由粒子在磁场中的运动时洛伦兹力提供加速度有

$$qvB = m \frac{v^2}{R} = ma$$

解得

$$R = \frac{mv}{qB}, \quad a = \frac{qvB}{m}$$

若三个粒子比荷相同，则粒子 c 在磁场中的运动速度最小，加速度最小，故 AB 错误；

C. 若三个粒子入射的速度相同，则粒子 c 的比荷最大，粒子 c 在磁场中的加速度最大，故 C 正确；

D. 若三个粒子入射的动量相同，则粒子 c 的带电量最大，故 D 错误。

故选 C。

8. BCD

【详解】A. 因 a 在地球上， c 为地球同步卫星，所以 a 、 c 角速度相同，由

$$v = \omega r$$

可知 c 的线速度比 a 的线速度大，在相同时间的 c 转过弧长一定比 a 大，故 A 错误；

B. b 为近地轨道卫星，根据牛顿第二定律定律可得

$$G \frac{Mm}{R^2} = mg = ma$$

解得

$$a = g$$

可知 b 的向心加速度近似等于地球表面重力加速度 g ，故 B 正确；

C. c 为地球同步卫星，24h 内转过的角度为 2π ，则 6h 内转过的角度为 $\frac{\pi}{2}$ ，故 C 正确；

D. 由开普勒第三定律

$$\frac{R^3}{T^2} = k$$

可知卫星的半径越大，周期越大，所以 d 的运动周期大于 c 的周期 24h，则 d 的运动周期可能是 25h，故 D 正确。

答案第 3 页，共 9 页

故选 BCD。公众号：高中试卷君

9. CD

【详解】A. 重力做功

$$W_G = mg(2R - R) = mgR$$

A 错误；

B. 小球沿轨道到达最高点 B 时恰好对轨道没有压力，则有

$$mg = m \frac{v^2}{R}$$

解得

$$v = \sqrt{gR}$$

机械能减少

$$\Delta E = mgR - \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mgR$$

B 错误；

C. 根据动能定理

$$W_{\text{合}} = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mgR$$

C 正确；

D. 根据动能定理

$$W_G + W_f = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mgR$$

解得

$$W_f = -\frac{1}{2}mgR$$

所以克服摩擦力做功为 $\frac{1}{2}mgR$ ，D 正确。

故选 CD。

10. AB

【详解】A. 对炮弹，根据动量定理

$$\bar{F}t = mv$$

其中，平均安培力

$$\bar{F} = BIL$$

可得

$$v = \frac{BILt}{m} = \frac{BLq}{m}$$

故 A 正确；

B. 刚充电结束时，电容器电荷量为

答案第 4 页，共 9 页

$$Q = CE$$

导轨达到最大速度时，电容器电荷量

$$Q' = Q - q$$

此时电容器电压

$$U = \frac{Q'}{C}$$

此时导轨产生的感应电动势等于 U ，故

$$BLv = U$$

联立可得

$$\frac{CE - q}{C} = BLv$$

解得

$$C = \frac{mE}{mE - B^2 L^2 v}$$

故 B 正确；

C. 炮弹在导轨上运动过程，电容器有电压存在，通过炮弹的平均电流并不是 $\frac{BL\bar{v}}{R}$ ，则

$$\frac{BL\bar{v}}{R} t \neq q$$

$$x \neq \frac{qR}{BL}$$

故 C 错误；

D. 根据 B 分析可知

$$E = v(BL + \frac{m}{BLC})$$

故炮弹的最大速度与电容器电容大小并不成正比，故 D 错误。

故选 AB。

11. ABC 2.0 2.8

【详解】(1) [1] A. 要保证每次钢珠都做平抛运动，则必须确保弹射器水平放置，故 A 符合题意；

B. 为了减小实验误差，应选用体积小密度大的弹丸，故 B 符合题意；

C. 为保证弹丸的初速度相同，每次必须将弹簧压缩至相同位置释放弹丸，故 C 符合题意；

D. 第一次实验时，不需要测量弹射器开口到墙壁的距离，故 D 不符合题意。

故选 ABC。

(2) [2] 由竖直方向上是自由落体运动，则

$$y_{BC} - y_{AB} = gT^2$$

解得点迹间的时间间隔为

答案第 5 页，共 9 页

$$T = \sqrt{\frac{y_{BC} - y_{AB}}{g}} = \sqrt{\frac{15.0 - 5.0}{10} \times 10^{-2}} \text{ s} = 0.1 \text{ s}$$

弹丸离开弹射器的速度大小为

$$v_0 = \frac{x}{T} = \frac{0.2}{0.1} \text{ m/s} = 2.0 \text{ m/s}$$

[3] 钢珠刚要打到 C 点时的竖直方向速度分量大小为

$$v_{cy} = \frac{y_{BC} + y_{CD}}{2T} = \frac{15.0 + 25.0}{2 \times 0.1} \times 10^{-2} \text{ m/s} = 2.0 \text{ m/s}$$

弹丸打到 C 点时的速度大小为

$$v_C = \sqrt{v_0^2 + v_{cy}^2} = 2.8 \text{ m/s}$$

12. 竖直向上 负 $\frac{Unqh}{I}$ 增大

【详解】(1) [1] 根据右手安培定则可知霍尔元件所处位置的磁场方向为竖直向上；

(2) [2] 因为前表面的电势高于后表面的电势，根据左手定则，粒子在洛伦兹力的作用下偏向后表面，所以材料中的载流子带负电；

(3) [3] 设前后表面的厚度为 d ，最终电子在电场力和洛伦兹力的作用下处于平衡，有

$$q \frac{U}{d} = qvB$$

根据电流微观表达式，有

$$I = nqSv = nq(dh) v$$

联立解得

$$B = \frac{nqhU}{I}$$

(4) [4] 根据

$$q \frac{U}{d} = qvB$$

可知

$$U = \frac{IB}{nqh}$$

霍尔电势差增大，说明检测电流增大。

13. (1) $\sqrt{3}$ ；(2) $3\sqrt{2} \frac{d}{c}$

【详解】(1) 光线在 M 点发生折射，由折射定律得

$$n = \frac{\sin \beta}{\sin \alpha} = \sqrt{3}$$

(2) 光在 N 点恰好发生全反射，则

$$\sin \theta = \frac{1}{n} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

答案第 6 页，共 9 页

$$\cos\theta = \frac{\sqrt{6}}{3}$$

根据几何关系

$$PN = NQ = \frac{d}{\cos\theta} = \frac{\sqrt{6}}{2}d$$

光在介质中的传播速度为速度

$$v = \frac{c}{n} = \frac{\sqrt{3}}{3}c$$

光从接光源 P 经过 N 点到收器 Q 的时间

$$t = \frac{s}{v} = \frac{2 \times \frac{\sqrt{6}}{2}d}{\frac{\sqrt{3}}{3}c} = 3\sqrt{2} \frac{d}{c}$$

14. (1) 0.1; (2) 2040N, 方向竖直向下; (3) 1.5m

【详解】(1) 根据题意, 当运动员从 D 点冲出去后做竖直上抛运动, 则

$$v_D = g \frac{t}{2}$$

解得

$$v_D = 4\text{m/s}$$

运动员从 A 运动到 D , 根据动能定理, 有

$$-\mu mg l_{BC} = \frac{1}{2}mv_D^2 - \frac{1}{2}mv_A^2$$

解得

$$\mu = 0.1$$

(2) 运动员从 C 运动到 D , 根据动能定理可得

$$-mgR = \frac{1}{2}mv_D^2 - \frac{1}{2}mv_C^2$$

在 C 点, 根据牛顿第二定律, 有

$$F_N - mg = m \frac{v_C^2}{R}$$

联立解得

$$F_N = 2040\text{N}$$

根据牛顿第三定律可得运动员运动到圆弧最低点 C 点对雪道的压力大小为

$$F_N' = F_N = 2040\text{N}$$

方向竖直向下;

(3) 运动员从最初 A 点到最终静止, 根据动能定理, 有

$$mgR - \mu mgs = 0 - \frac{1}{2}mv_A^2$$

答案第 7 页, 共 9 页

解得

$$s = 52.5\text{m} = 11l_{BC} + 3\text{m}$$

所以运动员最后静止处距离 B 点的距离为

$$l = l_{BC} - 3\text{m} = 1.5\text{m}$$

15. (1) 2A, 电流的方向为由 N 到 M ; (2) $\frac{3}{4}\text{m}$; (3) $\frac{2}{3}\text{J}$

【详解】(1) 根据动能定理可知

$$m_1gh = \frac{1}{2}m_1v_1^2$$

解得导体棒 a 刚进入磁场 B_1 时的速度大小为

$$v_1 = 5\text{m/s}$$

导体棒 a 产生的电动势为

$$E_1 = B_1L_1v_1$$

由闭合电路欧姆定律可得

$$I_1 = \frac{E_1}{R + R_1}$$

联立解得

$$I_1 = 2\text{A}$$

由右手定则可判断, 此时电阻 R 的电流的方向为由 N 到 M 。

(2) 导体棒 a 到达 FF' 时速度方向与水平方向的夹角为 60° , 则

$$h_1 = \frac{1}{2}gt^2$$

导体棒 a 到达 MN' 时的速度为

$$v_2 = \frac{gt}{\tan 60^\circ} = 2\text{m/s}$$

由题可知在导轨 MM' 与 NN' 平直部分从左到右, 根据动量定理可得

$$-B_1qL_1 = m_1v_2 - m_1v_1$$

又

$$q = \frac{\Delta\Phi}{R_1 + R} = \frac{B_1L_1d}{R_1 + R}$$

联立解得

$$d = \frac{3}{4}\text{m}$$

(3) 导体棒 a 到达 FF' 时的速度为

$$v_3 = \frac{v_2}{\cos 60^\circ} = 4\text{m/s}$$

答案第 8 页, 共 9 页

导体棒 a 刚进入磁场 B_2 时的速度为 v_4 ，则

$$m_1 g r (1 - \cos 60^\circ) = \frac{1}{2} m_1 v_4^2 - \frac{1}{2} m_1 v_3^2$$

解得

$$v_4 = 5 \text{ m/s}$$

最终匀速运动时，电路中无电流，则有

$$B_2 L_1 v_a = B_2 L_2 v_b$$

此过程中，对导体棒 a 由动量定理得

$$-B_2 I L_1 \cdot \Delta t = m_1 v_a - m_1 v_4$$

对导体棒 b 由动量定理得

$$B_2 I L_2 \cdot \Delta t = m_2 v_b - 0$$

联立解得

$$v_a = 1 \text{ m/s}, \quad v_b = 2 \text{ m/s}$$

该过程中整个回路产生的总焦耳热为

$$Q = \frac{1}{2} m_1 v_4^2 - \frac{1}{2} m_1 v_a^2 - \frac{1}{2} m_2 v_b^2$$

解得

$$Q = 2 \text{ J}$$

金属棒 b 上产生的焦耳热为

$$Q_b = \frac{R_2}{R_1 + R_2} Q = \frac{1}{3} Q = \frac{2}{3} \text{ J}$$

分两种情况讨论

要使质子不进入曲线 MON 左侧磁场区域，应满足

$$r \leq \frac{1}{2} R$$

解得

$$v \leq \frac{qBR}{2m}$$

要使质子不进入曲线 MON 右侧磁场区域，应满足

$$r > R$$

解得

$$v > \frac{qBR}{m}$$

质子速度的大小范围为

$$v \leq \frac{qBR}{2m}, \quad v > \frac{qBR}{m}$$

答案第 9 页，共 9 页

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信信号：**zizzsw**。



Q 自主选拔在线

