

高二物理(B卷)答案

选择题:共10小题,共42分。在每小题给出的四个选项中,第1~8题只有一个选项符合题目要求,每小题4分,共32分。第9~10题有多个选项符合题目要求,每小题5分,共10分,全部选对的得5分,选对但不全的得3分,有选错的得0分。

1. 答案 A

命题透析 本题考查物理学史,考查考生的物理观念。

思路点拨 最早由密立根通过油滴实验精确测定了电子的电荷量 $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, A 正确。

2. 答案 C

命题透析 本题考查电流产生的磁场,考查考生的物理观念。

思路点拨 由安培定则可知,电线正下方的磁场方向向南, C 正确。

3. 答案 A

命题透析 本题考查电阻定律,考查考生的科学思维。

思路点拨 当该容器不断向外流出导电溶液时,导电溶液的横截面积将变小,根据电阻定律 $R = \rho \frac{L}{S}$ 可知, A、B 之间的电阻将不断变大, A 正确。

4. 答案 B

命题透析 本题考查电场线、等势线,考查考生的物理观念。

思路点拨 电场线从避雷针指向云层下表面,可知实线为电场线,虚线为等势线, A 错误;根据沿电场线方向电势降低的特点,可知 $\varphi_a < \varphi_b$, 质子带正电,由电势能公式 $E_p = q\varphi$, 质子在 b 点的电势能大于 a 点的电势能, B 正确, D 错误;因 a 点的电场线较 b 点稀疏,可知 $E_a < E_b$, C 错误。

5. 答案 D

命题透析 本题考查静电平衡和库仑定律,考查考生的科学思维。

思路点拨 达到静电平衡时,导体棒内部各点电场强度均为零,可知 A 点的电场强度等于 B 点的电场强度, A 错误;导体棒是一个等势体, A 点电势始终等于 B 点电势, B 错误;导体棒表面为等势面,电场线垂直于等势面,且沿电场线的方向电势降低,若题图中实线 1 和 2 为电场线,则导体棒不是等势体,因此题图中所示两条实线 1 和 2 来表示导体棒周围的电场线是错误的, C 错误;根据静电平衡可知,导体棒内部合电场强度为零,带正电小球在导体棒的中心处产生的电场强度 $E = k \frac{Q}{(R + \frac{l}{2})^2}$, 方向水平向右,故感应电荷在该处产生的电场强度大小

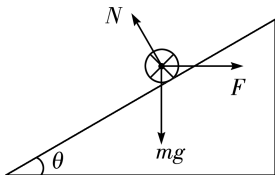
为 $\frac{kQ}{(R + \frac{l}{2})^2}$, 方向向左, D 正确。

6. 答案 B

命题透析 本题考查安培力和受力分析,考查考生的科学思维。

思路点拨 金属细杆受到三个力作用,且合力为零,如图所示。安培力 $F = BIL$,由平衡可知, $F \cos \theta = mg \sin \theta$,

解得 $B = \frac{\sqrt{3}mg}{3IL}$, B 正确。



7. 答案 C

命题透析 本题考查电势、电势能,考查考生的物理观念和科学思维。

思路点拨 沿 x 轴正方向,电势能增大,静电力做负功,又因试探电荷带负电,则电场强度沿 x 轴正方向, A 错误;由题图可知,根据 $E_p - x$ 图像切线斜率的绝对值表示静电力的大小,试探电荷受到的静电力不断减小,所以由 x_1 处运动到 x_2 处过程中电场强度不断减小,电场不可能为匀强电场, B 错误;负电荷在电势越高处电势能越小,故题图中 $\varphi_{x_1} > \varphi_{x_2}$, C 正确;题图中 x_1 处的斜率大于 x_2 处的斜率,即 $F_{x_1} > F_{x_2}$,可知 $E_{x_1} > E_{x_2}$, D 错误。

8. 答案 D

命题透析 本题考查带电小球在复合场中的运动,考查考生的科学思维。

思路点拨 带正电小球从 a 点由静止释放受到重力和电场力作用,沿 aM 方向做直线运动,小球的受力如图所示。

根据几何关系可得 $\tan \theta = \frac{\frac{1}{2}L}{L} = \frac{mg}{qE_1} = \frac{1}{2}$,解得区域 I 的电场强度大小为 $\frac{2mg}{q}$, A 错误;同理,可解得 $F_{\text{合}} =$

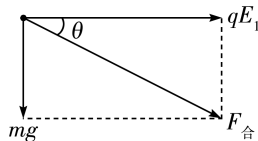
$\frac{mg}{\sin \theta} = \sqrt{5}mg$,小球从 a 点到 M 点过程,根据动能定理可得 $F_{\text{合}} x_{aM} = \frac{1}{2}mv_M^2$,其中 $x_{aM} = \sqrt{L^2 + (\frac{1}{2}L)^2} = \frac{\sqrt{5}}{2}L$,解

得小球经过 M 点时的速度大小为 $v_M = \sqrt{5gL}$, B 错误;小球由 M 进入区域 II,运动轨迹与 ed 边相切,则有

$(v_M \sin \theta)^2 = 2a \cdot \frac{1}{2}L$,可得 $a = g$,其中 $a = \frac{qE_2 - mg}{m}$,联立解得区域 II 中的电场强度大小为 $E_2 = \frac{2mg}{q}$, C 错误;小

球从 M 到 ed 边的时间 $t_1 = \frac{v_M \sin \theta}{a} = \sqrt{\frac{L}{g}}$,小球从 ed 边到 c 的时间 $t_2 = \sqrt{\frac{2L}{g}}$,则 bc 边的长度 $L_{bc} = (t_1 +$

$t_2)v_M \cos \theta = (2\sqrt{2} + 2)L$, D 正确。



9. 答案 AD

命题透析 本题考查电路动态分析,考查考生的科学思维。

思路点拨 当药液减少时,滑动变阻器的滑片向上滑动,即滑动变阻器接入电路的阻值变小,回路总电阻 $R_{\text{外}}$ 变小,根据闭合电路欧姆定律可知,电流增大,灯泡变亮, A 正确, B 错误;根据电源的输出功率为 $P_{\text{出}} =$

$$\left(\frac{E}{R_{\text{外}}+r}\right)^2 R_{\text{外}} = \frac{E^2}{\frac{(R_{\text{外}}-r)^2}{R_{\text{外}}} + 4r}, \text{当 } R_{\text{外}} = r \text{ 时, 电源的输出功率最大, 但由于不知道 } R + R_0 + R_L \text{ 与电源内阻的关}$$

系, 所以无法确定电源输出功率的变化情况, C 错误; 电源的效率为 $\eta = \frac{R_{\text{外}}}{R_{\text{外}}+r} \times 100\% = \frac{1}{\frac{r}{R_{\text{外}}}+1} \times 100\%$, $R_{\text{外}}$ 减小, 则电源的效率变小, D 正确。

10. 答案 ABD

命题透析 本题考查库仑定律和受力分析, 考查考生的科学思维。

思路点拨 对 A、B、C 整体受力分析, 根据平衡条件 $3mg\sin\theta = k_0x$, 弹簧压缩量为 $x = \frac{3mg\sin\theta}{k_0}$, A 正确; 对物块 C 受力分析, 根据平衡条件有 $mg\sin\theta + F_{\text{库}} = k_0x$, 解得物块 C 受到的库仑力为 $F_{\text{库}} = 2mg\sin\theta$, B 正确; 相邻物块的间距均为 r , 对物块 A 受力分析, 根据平衡条件 $mg\sin\theta = k \frac{q_0q_A}{(2r)^2} + k \frac{q_0q_A}{r^2}$, 对物块 B 受力分析, 根据平衡条件有 $mg\sin\theta + k \frac{q_0q_A}{r^2} = k \frac{q_0^2}{r^2}$, 两式联立解得 $q_A = \frac{4}{9}q_0, r = \frac{q_0}{3}\sqrt{\frac{5k}{mg\sin\theta}}$, C 错误, D 正确。

11. 答案 (1)会(1分) 停在中间不动(1分) 会(1分) 会(1分)

(2)磁通量(2分)

命题透析 本题考查感应电流产生的条件, 考查考生的科学探究素养。

思路点拨 (1) 闭合开关瞬间, 线圈 A 的磁通量发生变化, 会产生感应电流, 指针偏转, 几秒后磁通量不再变化, 线圈 A 中无感应电流, 指针将停在中间不动; 移动滑片或将线圈 B 抽出时, 均会产生感应电流, 指针偏转。

(2) 以上操作说明, 当闭合线圈 A 的磁通量发生变化时, 线圈 A 中就产生感应电流。

12. 答案 (1)7.5(2分)

(2)2(2分) 19(或19.0, 2分)

(3) $\frac{1}{k}$ (2分) 相等(2分)

命题透析 本题考查多用电表的原理和测电源电动势, 考查考生的科学探究素养。

思路点拨 (1) 由并联电路规律有 $(I - I_g)R_1 = I_gR_g$, 解得 $R_1 = 7.5 \Omega$ 。

(2) 欧姆表需要电源, 故应接通触点 2, 由图 2 知阻值为 19Ω 。

(3) 设欧姆表内阻为 $r_{\text{内}}$, 由闭合电路欧姆定律有 $E = (r_{\text{内}} + R_x)I$, 可得 $\frac{1}{I} = \frac{1}{E}R_x + \frac{r_{\text{内}}}{E}$, 图线的斜率 $k = \frac{1}{E}$, 故

$E = \frac{1}{k}$, 该方法无系统误差, 所测电动势等于真实值。

13. **命题透析** 本题考查闭合电路欧姆定律和电动机的输出功率, 考查考生的科学思维。

思路点拨 (1) 由闭合电路欧姆定律可知 $E = U_1 + I_1r$ (2分)

解得 $r = 0.4 \Omega$ (2分)

(2) 电动机不能转动时为纯电阻, 其阻值为 $R_M = \frac{U_1}{I_1}$ (2分)

电动机正常工作时,有 $I_M = \frac{E - U_M}{r}$ (2分)

电动机的输出功率 $P = U_M I_M - I_M^2 R_M$ (2分)

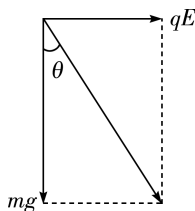
可得 $P = 7.5 \text{ W}$ (2分)

14. **命题透析** 本题考查电场力做功和功能关系,考查考生的科学思维。

思路点拨 (1)由 A 到 B 由动能定理有 $mgR - qER = \frac{1}{2}mv^2 - 0$ (2分)

解得 $v = \sqrt{gR}$ (2分)

(2)重力和电场力的合力方向如图所示



则有 $\tan \theta = \frac{qE}{mg} = \frac{1}{2}$ (1分)

合力大小为 $F_{\text{合}} = \sqrt{(mg)^2 + (qE)^2}$ (1分)

由等效重力可知,当滑块第一次运动到和圆心连线与竖直方向夹角为 θ 时,速度最大,对轨道的压力最大

由动能定理有 $\frac{1}{2}mv_{\text{max}}^2 = F_{\text{合}} R(1 - \sin \theta)$ (2分)

由向心力知 $F_N - F_{\text{合}} = \frac{mv_{\text{max}}^2}{R}$ (1分)

结合牛顿第三定律,可得滑块对圆弧轨道的最大压力 $F' = F_N = \frac{3\sqrt{5} - 2}{2}mg$ (1分)

(3)分析可知滑块最终在圆弧轨道上的某点 C 和最低点 B 之间往复运动,其每次运动到 B 和 C 时速度均为 0, 设滑块在水平地面上滑行的总路程为 s

由动能定理有 $mgR - qER - \mu mgs = 0$ (2分)

解得 $s = \frac{5}{3}R$ (2分)

15. **命题透析** 本题考查带电粒子在磁场中的运动,考查考生的科学思维。

思路点拨 (1)设粒子带电荷量为 q ,质量为 m ,在粒子从 b 点运动到 cd 边的中点过程,可逆向看成从 cd 边的中点到 b 点的类平抛运动,由平抛运动的速度反向延长线过水平位移中点

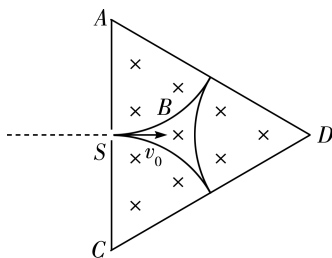
可知粒子在 b 点的速度与水平方向的夹角为 $\theta = 45^\circ$ (2分)

粒子到达 cd 边的速度为 $v = v_0 \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}v_0$ (1分)

带电粒子在 $cdef$ 区域做直线运动,由平衡条件有 $qE = qBv_0 \cos 45^\circ$ (1分)

解得 $E = \frac{\sqrt{2}}{2}Bv_0$ (1分)

(2) 如图所示,分析可知粒子至少能与绝缘板碰撞 2 次且能从小孔 S 处飞出,此时粒子在磁场中运动的轨迹半径为 $R_1 = \frac{L}{2}$ (2 分)



由(1)可知粒子射进小孔的速度为 $v = v_0 \cos 45^\circ$

根据牛顿第二定律有 $Bqv = \frac{mv^2}{R_1}$ (2 分)

联立解得粒子的电荷量与质量之比 $\frac{q}{m} = \frac{\sqrt{2}v_0}{BL}$ (1 分)

(3) 分析可知要使该粒子每次与板碰撞时速度方向均与板垂直且能从小孔 S 处飞出,必须满足 SA 的长度为粒子轨迹半径 R_2 的奇数倍

即 $(2n + 1)R_2 = \frac{L}{2} (n = 0, 1, 2, 3 \dots)$ (2 分)

解得 $R_2 = \frac{L}{2(2n + 1)}$ (1 分)

同理有 $Bq'v = \frac{m'v^2}{R_2}$ (1 分)

整理得 $\frac{q'}{m'} = \frac{v}{BR_2}$ (1 分)

联立解得粒子的电荷量与质量之比 $\frac{q'}{m'} = \frac{(2n + 1)\sqrt{2}v_0}{BL} (n = 0, 1, 2, 3 \dots)$ (1 分)