

高二物理(A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 本题考查冲量相关知识,考查考生的科学思维。

思路点拨 滑块上滑时,由牛顿第二定律得 $mg\sin\alpha + \mu mg\cos\alpha = ma_1$,解得 $a_1 = 8 \text{ m/s}^2$,滑块下滑时,由牛顿第二定律得 $mg\sin\alpha - \mu mg\cos\alpha = ma_2$,解得 $a_2 = 2 \text{ m/s}^2$,由运动学公式得 $\frac{1}{2}a_1t_1^2 = \frac{1}{2}a_2t_2^2$,解得 $t_2 = 1 \text{ s}$ 。斜面体对滑块的支持力大小为 $F_N = mg\cos\alpha = \frac{5\sqrt{3}}{2} \text{ N}$,则支持力的冲量大小为 $I_N = F_N t_2 = \frac{5\sqrt{3}}{2} \text{ N} \cdot \text{s}$,A 错误;滑动摩擦力的大小为 $F_f = \mu mg\cos\alpha = 1.5 \text{ N}$,摩擦力的冲量大小为 $I_f = F_f t_2 = 1.5 \text{ N} \cdot \text{s}$,B 正确;重力的冲量大小为 $I_G = mg \cdot t_2 = 5 \text{ N} \cdot \text{s}$,C 错误;滑块下滑时合力的大小为 $F_{\text{合}} = ma_2 = 1 \text{ N}$,合力的冲量大小为 $I_{\text{合}} = F_{\text{合}} t_2 = 1 \text{ N} \cdot \text{s}$,D 错误。

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 $F_{\text{合}} =$

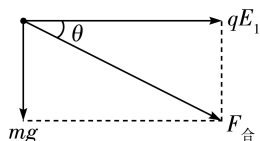
$\frac{mg}{\sin\theta} = \sqrt{5}mg$,小球从 a 点到 M 点过程,根据动能定理可得 $F_{\text{合}}x_{aM} = \frac{1}{2}mv_M^2$,其中 $x_{aM} = \sqrt{L^2 + (\frac{1}{2}L)^2} = \frac{\sqrt{5}}{2}L$,解

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 $P_{\text{出}} = \left(\frac{E}{R_{\text{外}} + r}\right)^2 R_{\text{外}} = \frac{E^2}{\frac{(R_{\text{外}} - r)^2}{R_{\text{外}}} + 4r}$,当 $R_{\text{外}} = r$ 时,电源的输出功率最大,但由于不知道 $R + R_0 + R_L$ 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 $19\ \Omega$ 。

(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)

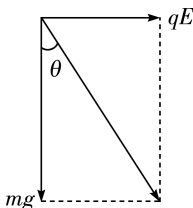
可得 $P = 7.5 \text{ W}$ (2分)

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 本题考查动量守恒和功能关系,考查考生的科学思维。

思路点拨 (1) 向右为正方向,设小物块的速度为 v_1 ,小车的速度为 v_2

水平方向动量守恒 $0 = mv_1 + 2mv_2$ (1分)

机械能守恒 $mgR = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2} \cdot 2mv_2^2$ (1分)

解得 $v_1 = 2\sqrt{\frac{gR}{3}}$ (1分)

$$v_2 = -\sqrt{\frac{gR}{3}} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

小车的动量大小为 $p = -2mv_2 = 2m\sqrt{\frac{gR}{3}} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

(2) 在最低点, 有 $N - mg = m\frac{v_{\text{相}}^2}{R} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$

$$v_{\text{相}} = v_1 - v_2 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

解得 $N = 4mg \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

结合牛顿第三定律得小物块对轨道的压力大小 $N' = N = 4mg \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

(3) 从小物块滑下到最终相对小车静止, 设物块在小车粗糙面上相对滑动的路程为 s

由能量守恒 $mgR = \mu mgs \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

解得 $s = 5R \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

可知物块最终停在水平轨道中点 $\dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

整个过程, 设小物块位移为 x_1 , 小车位移为 x_2

系统水平方向动量守恒 $0 = mx_1 + 2mx_2 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

$$x_1 - x_2 = 2R \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

解得 $x_2 = -\frac{2R}{3} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

小车位移大小为 $\frac{2R}{3}$