

2026 届高三 11 月质量检测 · 物理

参考答案、提示及评分细则

1.【答案】C

【解析】A.这里采用了微元法,故 A 错误;

B.火车在转弯时应该内轨低于外轨,轨道对火车的支持力和重力的合力提供火车做圆周运动的向心力,则能够减轻轮缘与轨道间的挤压,故 B 错误;

D.并联的电阻 R 越小,电阻 R 的分流越大,则改装后的电流表量程越大,故 D 错误;

故选 C.

2.【答案】C

【解析】A.A、C 两球相互排斥,故 C 球带正电,故 A 错误;

B.A 球在 C 球位置产生的场强为 $k \frac{Q}{r^2}$,故 B 错误;

C.此时 C 的电量为 $\frac{q}{2}$,A 球对 C 球的库仑力变为 $\frac{kQq}{2r^2}$,故 C 正确;

D.A 球对 C 球的库仑力与 C 球对 A 球的库仑力是一对作用力与反作用力,大小相等,故 D 错误;

故选 C.

3.【答案】A

【解析】A.足球速率最小时处于最高点且速度方向水平,之后做平抛运动,速率为 $2v$ 时的竖直速度: $v_y =$

$\sqrt{(2v)^2 - v^2} = \sqrt{3}v$,所需时间 $t = \frac{v_y}{g} = \frac{\sqrt{3}v}{g}$,故 A 正确;

B.水平方向前进的距离 $x = vt = \frac{\sqrt{3}v^2}{g}$,故 B 错误;

C.竖直方向下降的高度 $h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{3v^2}{2g}$,故 C 错误;

D.设角度为 θ ,则 $\cos\theta = \frac{v}{2v} = \frac{1}{2}$, $\theta = \frac{\pi}{3}$,故 D 错误;

故选 A.

4.【答案】B

【解析】A.竖直方向上, $F \cos 45^\circ = mg$,得 $F = 5\sqrt{2}$ N,故 A 错误;

B.水平方向上, $F \sin 45^\circ = m \frac{v^2}{r}$,得 $v = 10$ m/s,故 B 正确;

C.角速度大小 $\omega = \frac{v}{r} = 1 \text{ rad/s}$,故 C 错误;

D.周期 $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \text{ s}$,故 D 错误;

故选 B.

5.【答案】A

【解析】A.由 $v-t$ 图像面积可得无人机升高了 $h = \frac{3+10}{2} \times 4 \text{ m} = 26 \text{ m}$,故 A 正确;

B.最大功率在 3 秒末 $P = Fv = (mg + f + ma)v = \left(2 \times 10 + 2 \times 10 \times 0.2 + 2 \times \frac{4}{3}\right) \times 4 = \frac{320}{3} \text{ W}$,故 B 错误;

C.前 3 s 的加速度大小 $a_1 = \frac{4}{3} \text{ m/s}^2$, $F_1 - mg - f = ma_1$

后 4 s 的加速度大小为 $a_2 = 1 \text{ m/s}^2$, $F_2 - mg - f = m_1(-a_2)$

得 $F_1 : F_2 = 40 : 33$,故 C 错误;

D.上升过程由动能定理得: $W - mgh - fh = 0 - 0$, $W = 1.2mgh = 624 \text{ J}$,故 D 错误;

故选 A.

6.【答案】D

【解析】A.根据电场线与等势面垂直且由电势高的等势面指向电势低的等势面,而做曲线运动的物体所受合外力指向轨迹的凹侧,可知粒子所受电场力与场强方向相反,即粒子带负电,故 A 错误;

B.因粒子带负电,且 $\varphi_M < \varphi_N$,由 $E_p = q\varphi$ 可知,粒子在 M 点的电势能大于在 N 点的电势能,故 B 错误;

C.因粒子带负电, M 到 N 的过程中电势先减小后增大,由 $E_p = q\varphi$ 可知,电势能先增大后减小,电场力对粒子先做负功后做正功,故 C 错误;

D.因 M 点等势面比 N 点稀疏,故 M 点电场强度比 N 点小,故 D 正确;

故选 D.

7.【答案】BD

【解析】AB.由题意知 $j = \frac{I}{S}$,电流 $I = \frac{U}{R}$,电阻定律 $R = \rho \frac{L}{S}$,得 $j = \frac{U}{\rho L}$,A 错误,B 正确;

CD.将 $I = nev$ 代入 $j = \frac{I}{S}$ 得 $j = nev$,C 错误,D 正确;

故选 BD.

8.【答案】BC

【解析】在半径为 r 的圆轨道上有 $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v_1^2}{r}$,

卫星动能为 $E_{k1} = \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{GMm}{2r}$,系统引力势能为 $E_{p1} = -\frac{GMm}{r}$,系统机械能 $E_1 = -\frac{GMm}{2r}$

同理,在 $3r$ 轨道上运行时

卫星动能为 $E_{k2} = \frac{GMm}{6r}$, 系统引力势能为 $E_{p2} = -\frac{GMm}{3r}$, 系统机械能 $E_2 = -\frac{GMm}{6r}$

A. 卫星动能减少了 $\frac{GMm}{3r}$, A 错误;

B. 势能增加了 $\frac{2GMm}{3r}$, B 正确;

CD. 机械能增加了 $\frac{GMm}{3r}$, C 正确, D 错误;

故选 BC.

9.【答案】ABC

【解析】A. $\theta=0$ 时, $F_1=80\text{ N}>f=\mu mg=75\text{ N}$, 故 A 正确;

B. 课桌静止应满足 $F_1 \cos\theta \leq \mu(mg + F_1 \sin\theta)$, 变形得 $F_1(\cos\theta - \mu \sin\theta) \leq \mu mg$

如果 $\cos\theta - \mu \sin\theta < 0$, 即 $\theta > 53^\circ$, 则无论 F_1 多大, 课桌都会保持静止, B 正确;

CD. 课桌匀速拉动则有: $F_2 \cos\theta = \mu(mg - F_2 \sin\theta)$, 得 $F_2 = \frac{\mu mg}{\cos\theta + \mu \sin\theta} = \frac{\mu mg}{\sqrt{1+\mu^2} \sin(\theta + \varphi)}$, 其中 $\tan\varphi = \frac{1}{\mu}$

$= \frac{4}{3}$, 即 $\varphi = 53^\circ$, 故当 $\theta = 37^\circ$ 时, F_2 最小, 故 C 正确, D 错误;

故选 ABC.

10.【答案】AD

【解析】A. 在匀强电场中有 $U = Ed$, 易得 $\varphi_0 = \frac{\varphi_A + \varphi_C}{2}$, 解得 $\varphi_A = 10\text{ V}$, 电子从 A

点移动到 B 点, 有 $U_{AB} = \frac{-10\text{ eV}}{-e} = 10\text{ V}$, 又 $U_{AB} = \varphi_A - \varphi_B$, 解得 $\varphi_B = 0$, 从而有 U_{CB}

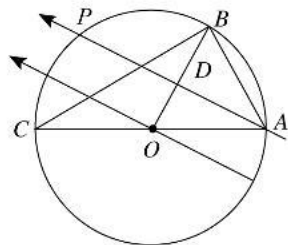
$= \varphi_C - \varphi_B = -10\text{ V}$, 故 A 正确;

B. $\varphi_0 = \varphi_B = 0$, 则 OB 连线为等势面, 过 A 点作 OB 的垂线交 OB 于 D 点, 则 AD 方向为场强方向, 如图所示, 故 B 错误;

C. 由 $E_p = q\varphi$ 可知, 质子在 A 点电势能为 10 eV , 粒子总能量 $E = 14\text{ eV}$, 由能量守恒可知某质子电势能为 4 eV , 则其动能为 10 eV , 故 C 错误;

D. 此质子做直线运动, 从图中 P 点离开, PC 垂直 AP, 故 PC 平行 OB, PC 是等势线, P 点电势 $\varphi_P = -10\text{ V}$, A 到 P 由动能定理得: $e(\varphi_A - \varphi_P) = E_{kP} - E_{kA}$, 解得 $E_{kP} = 24\text{ eV}$, 故 D 正确.

故选 AD.



11. (6分) 【答案】(1) 2.7 (2分) (2) 不需要 (1分) (3) $\frac{(M+m)d^2}{2mg}$ (3分)

【解析】(1) 遮光条宽度 $d = 2\text{ mm} + 7 \times 0.1\text{ mm} = 2.7\text{ mm}$.

(2) 本实验验证的是滑块和钩码组成的系统机械能守恒, 不需要将钩码的重力近似为滑块受到的拉力, 所以不需要满足 $M \gg m$ 的条件.

(3) 系统机械能守恒有 $mgL = \frac{1}{2}(m+M)v^2$, 又因为 $v = \frac{d}{t}$, 解得 $L = \frac{(M+m)d^2}{2mg} \cdot \frac{1}{t^2}$,

故 $L - \frac{1}{t^2}$ 图像的斜率 $k = \frac{(M+m)d^2}{2mg}$.

12. (10分) 【答案】(1) CAD (2分, 字母颠倒不给分) 190 (2分) (2) = (2分) 25.0 (4分)

【解析】(1) 指针偏转角度太大, 说明待测电阻小, 故应把选择开关旋转到“ $\times 10$ ”挡的位置, 再将红黑表笔短接进行欧姆调零, 故顺序是 CAD. 据图可知 $R_x = 19 \times 10 \Omega = 190 \Omega$.

(2) 灵敏电流计的示数为 0, 说明 $\varphi_C = \varphi_d, U_{ac} = U_{ed} = E_2$;

由 $\frac{R_{ab}}{R_{ac}} = \frac{L_{ab}}{L_{ac}} = \frac{100}{60}, R_{ac} = \frac{E_2}{I} = \frac{1.5}{0.1} \Omega = 15 \Omega$, 解得 $R_{ab} = 25.0 \Omega$.

13. (10分) 【答案】(1) 12 Ω (6分)

(2) 13.5 W (4分)

【解析】(1) 小球恰能到达 A 板, 由动能定理有: $-mgd - qU_{AB} = 0 - \frac{1}{2}mv_0^2$ (2分)

解得: $U_{AB} = 12 \text{ V}$

由闭合电路欧姆定律得: $U_{AB} = \frac{E}{r+R+R_p} R_p$ (2分)

解得: $R_p = 12 \Omega$ (2分)

(2) 当 $R_p = r+R$ 时, 即 $R_p = 6 \Omega$ 时滑动变阻器有最大热功率 (2分)

最大热功率 $P_{\max} = \frac{E^2}{4R_p} = 13.5 \text{ W}$ (2分)

14. (14分) 【答案】(1) $v = \frac{\sqrt{2}}{2}v_0$ (4分)

(2) $r = \frac{L}{2}$ (3分)

(3) $\left(\frac{L}{2} + \frac{v_0^2 T^2}{4L}, -\frac{\sqrt{2}v_0 T}{2}\right)$ (7分)

【解析】(1) α 粒子在板内运动, 有: $x = v_x t = L$ (1分)

$y = \frac{0+v_y}{2} t = \frac{L}{2}$ (1分)

又 $v_0^2 = v_x^2 + v_y^2$ (1分)

解得: $v = v_x = \frac{\sqrt{2}}{2}v_0$ (1分)

(2) α 粒子在静电分析器中,由牛顿第二定律有: $2eE_0 = m \frac{v^2}{r}$ (2分)

解得: $r = \frac{L}{2}$ (1分)

(3) α 粒子在第IV象限,前 $\frac{T}{2}$ 做类平抛运动,

有: $x_1 = \frac{1}{2} \times \frac{2eE_0}{m} \left(\frac{T}{2}\right)^2 = \frac{v_0^2 T^2}{8L}$ (2分)

$y_1 = v \frac{T}{2} = \frac{\sqrt{2} v_0 T}{4}$ (2分)

$t = T$ 时, α 粒子的横坐标为: $x = r + 2x_1 = \frac{L}{2} + \frac{v_0^2 T^2}{4L}$ (1分)

纵坐标为: $y = -2y_1 = -\frac{\sqrt{2} v_0 T}{2}$ (1分)

即在 $t = T$ 时, α 粒子的坐标为 $\left(\frac{L}{2} + \frac{v_0^2 T^2}{4L}, -\frac{\sqrt{2} v_0 T}{2}\right)$ (1分)

15. (16分) 【答案】(1) $\frac{16}{3}mg$ (4分)

(2) $4.2R$ (6分)

(3) $\sqrt{(4+\sqrt{3})gR}$ (6分)

【解析】(1) 滑块从 A 到 C, 由动能定理有: $F(s+R) - \mu mgs - mgR = \frac{1}{2}m v_C^2 - 0$ (2分)

解得: $v_C^2 = 4gR$

滑块在 C 点由牛顿第二定律有: $N - F = m \frac{v_C^2}{R}$ (1分)

解得: $N = \frac{16}{3}mg$ (1分)

(2) 如图, 轨道 DG 间存在 H 点, 滑块在 H 点的电场力和重力的合力指向圆心,

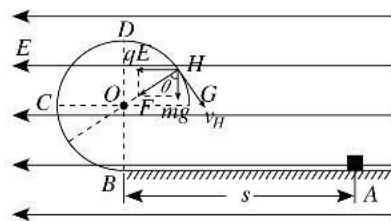
合力大小: $F_{\text{合}} = \sqrt{(qE)^2 + (mg)^2} = \frac{5}{3}mg$ (1分)

合力与竖直方向的夹角 θ 满足: $\tan\theta = \frac{qE}{mg} = \frac{4}{3}$

即: $\theta = 53^\circ$ (1分)

s 最小时滑块在 H 点速度最小, 由牛顿第二定律有: $F_{\text{合}} = m \frac{v_H^2}{R}$ (1分)

解得: $v_H^2 = \frac{5}{3}gR$



滑块从 A 到 H, 由动能定理有:

$$F(s - R \sin \theta) - \mu mgs - mg(R + R \cos \theta) = \frac{1}{2} m v_H^2 \quad (2 \text{ 分})$$

解得: $s = 4.2R$ (1 分)

(3) 如图, 设滑块在 Q 点脱离轨道, QO 与 CO 之间的夹角为 α ,

滑块在 Q 点, 由牛顿第二定律有: $mg \sin \alpha = m \frac{v_Q^2}{R}$ (1 分)

解得: $v_Q^2 = gR \sin \alpha$ ①

滑块从 A 到 Q, 由动能定理有: $-\mu mgs - mgR(1 + \sin \alpha) = \frac{1}{2} m v_Q^2 - \frac{1}{2} m v_0^2$ (2 分)

解得: $v_0^2 = 3 v_Q^2 + 4gR$ ②

滑块 Q 到 O 做斜抛运动, 如图建直角坐标系, 有:

y 方向: $v_Q = (g \cos \alpha) \cdot t$ ③ (1 分)

x 方向: $x = \frac{1}{2} (g \sin \alpha) \cdot (2t)^2 = R$ ④ (1 分)

由①②③④解得: $\tan \alpha = \frac{1}{\sqrt{2}}$

$v_0 = \sqrt{(4 + \sqrt{3})gR}$ (1 分)

