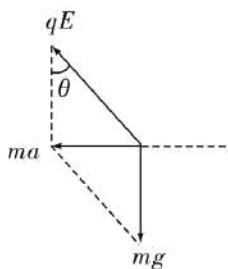


物理(B卷)参考答案

一、二选择题(单项选择题 1~6 每小题 4 分。多项选择题 7~10 每小题 5 分,选对但不全得 3 分)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	B	C	D	B	C	AD	BC	BD	ABD

1. D 【解析】9 时 15 分是时刻, A 错误; 70 分钟是时间, B 错误; 整个梯队保持梯队形态不变, 必须要求梯队中的飞机保持相同的速度, 因此以编队中某一飞机为参考系时, 其他飞机是静止的, C 错误; 研究直升飞机螺旋桨的转动情况时, 不可以把直升飞机看作质点, 否则就无转动可言, D 正确。
2. B 【解析】两个正电荷在 C 点产生的电场强度相互抵消, 两个负电荷在 C 点产生的电场强度方向相同, 都由 C 指向 O, 故 A 错误; 根据电场强度的叠加原理, 可知 A、B 两点的电场强度大小相等, 方向不相同, 故 C 错误; 由于 A、B 两点关于 O 点对称, 且四个点电荷分布具有对称性, 根据电势的叠加原理, A、B 两点的电势相等, 故 B 正确; 对 O 点的 $-q$ 进行受力分析, 可知三个力的合力方向指向 OC 方向, 大小不为 0, 故 D 错误。
3. C 【解析】若小球均落在同一台阶或地面上, 小球在空中飞行的时间相等, 故 A 错误; 小球落在第一级台阶上时, 下降的高度为 L , 落在第二级台阶上, 下降的高度为 $2L$, 根据 $h = \frac{1}{2}gt^2$ 可知小球在空中飞行时间之比为 $1 : \sqrt{2}$, B 错误; 小球恰好能落在地面上有 $2L = vt$, $2L = \frac{1}{2}gt^2$, 解得临界速度 $v = \sqrt{gL}$, D 错误; 小球以 $v = \sqrt{gL}$ 的速度抛出时, 由 $3L = \frac{1}{2}gt'^2$, $x = vt'$, 落点到 P 的距离 $d = x - 2L$, 解得 $d = (\sqrt{6} - 2)L < L$, C 正确。
4. D 【解析】电阻 R 的电阻值减小, 由闭合电路欧姆定律可知, 电流表的示数变大, 定值电阻和电源内阻上的电压增大, 电压表示数变小, 故 A 错误; 电源的效率为 $\eta = \frac{U_{\text{外}} I}{EI} \times 100\% = \frac{U_{\text{外}}}{E} \times 100\%$, 电阻 R 的电阻值越小, $U_{\text{外}}$ 越小, 电源的效率越低, 故 B 错误; 电阻 R 的电阻值越小, 即 $R_{\text{外}}$ 越小, 而外电阻 $R_{\text{外}} = R + R_0 = R + r > r$, 当 $R_{\text{外}}$ 等于电源内阻 r 时电源的输出功率最大, 所以 $R_{\text{外}}$ 越小, 电源的输出功率越大, 故 C 错误; 电压表示数变化量与 $R_0 + r$ 的电压变化量绝对值相等, 故 $\left| \frac{\Delta U}{\Delta I} \right| = \left| \frac{\Delta I \cdot (R_0 + r)}{\Delta I} \right| = R_0 + r > r$, 即电压表示数变化量与电流表示数变化量的绝对值之比不变, 故 D 正确。
5. B 【解析】设地球半径为 R , 卫星的轨道高度为 h , 由万有引力提供向心力有 $\frac{GMm}{(R+h)^2} = m \frac{v^2}{R+h}$, 又 $M = \rho \cdot \frac{4}{3}\pi R^3$, 联立得 $\frac{1}{v^2} = \frac{3}{4\pi GR^3 \rho} h + \frac{3}{4\pi GR^2 \rho}$, 所以 $k = \frac{3}{4\pi GR^3 \rho}$, $b = \frac{3}{4\pi GR^2 \rho}$, 联立解得 $\rho = \frac{3k^2}{4\pi Gb^3}$, B 正确。
6. C 【解析】微粒在电场中受到重力和电场力, 而做直线运动, 所以电场力垂直极板向上, 微粒带负电, 所以 M 极板带正电, N 极板带负电, B 错误; 受力分析如图,

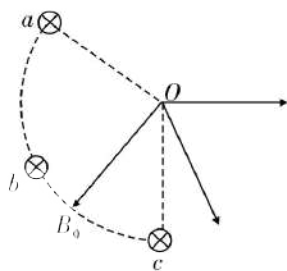


则 $\tan \theta = \frac{ma}{mg}$, 得 $a = g \tan \theta$, C 正确, A 错误; 微粒从 A 点到 B 点的过程中, 重力势能不变, 动能减小量为 ΔE_k

$= ma \cdot \frac{d}{\sin \theta} = \frac{mgd}{\cos \theta}$, 根据能量守恒定律得, 微粒的电势能增加了 $\Delta E_p = \frac{mgd}{\cos \theta}$, D 错误。

7. AD 【解析】以小球为研究对象,受力分析,由平衡条件有 $F_N \cos \alpha + T \cos \theta = mg$, $F_N \sin \alpha = T \sin \theta$,解得 $T = F_N = \frac{10\sqrt{3}}{3}$ N, A 正确、B 错误;以斜面为研究对象,地面对斜面的摩擦力大小为 $f = F_N \sin \alpha = \frac{5\sqrt{3}}{3}$ N, C 错误;由矢量三角形动态分析,缓慢向右推动斜面,斜面对小球的支持力逐渐增大, D 正确。

8. BC 【解析】三条导线的磁场如图所示,



由矢量的叠加可知,三条导线产生的磁场合磁感应强度为 $B' = 2B_0$,结合题意可得 $2B_0 = B$,可得 $B_0 = \frac{B}{2}$,若将 a 处或 c 处电流反向,根据磁感应强度的叠加可知, O 点处的磁感应强度大小为 $B_{\text{合}} = 2B_0 = B$, B 正确, A 错误;若将 b 处电流反向,其他条件不变,则 O 点处的磁感应强度大小为 B, C 正确;若将 a、c 两处电流反向,其他条件不变,则 O 点处的磁感应强度大小为 B, D 错误。

9. BD 【解析】带正电的液滴受电场力向右,可知场强方向向右, A 错误;从等势面 a 到 b 的过程中电场力做的功为 20 J,可知从等势面 b 到 c 的过程中电场力做功也为 20 J,则电势能减小 20 J,因在等势面 c 上的电势为 0,可知粒子在等势面 b 上时的电势能为 20 J, B 正确;从等势面 a 到 b 的过程中竖直方向有 $v_0^2 = 2gh$,可知 $\frac{1}{2}mv_0^2 = mgh = 9$ J,粒子在等势面 a 上的电势能为 40 J,因粒子只有重力和电场力做功,则电势能、动能和重力势能之和守恒,则 $E_{k_a} + E_{\text{电势}a} = E_{k_c} + E_{\text{电势}c} = 49$ J,因经过等势面 c 的重力势能 $E_{\text{电势}c}$ 小于 9 J,可知动能大于 40 J, C 错误;因 f 的电势能为 -40 J,则 $E_{k_f} + E_{\text{电势}f} = E_{k_f} + E_{\text{电势}f} = 49$ J,可知经过等势面 f 时的动能 $E_{k_f} = 89$ J, D 正确。

10. ABD 【解析】小环受到的电场力与重力的合力与 -x 方向的夹角为 θ ,则 $\tan \theta = \frac{mg}{F} = \frac{4}{3}$,将小球受到的电场力与重力的合力看成等效重力,根据等时圆模型可知,细杆为圆轨道的弦,细杆的 O 端位于该圆的等效最低点,另一端位于圆周上,设圆心为 $O_1(x_1, y_1)$,则有 $x_1^2 + y_1^2 = r^2$, $(x_1 - 3)^2 + (y_1 + 1)^2 = r^2$, $\tan \theta = \frac{y_1}{x_1}$,联立解得 $x_1 = 3, y_1 = 4, r = 5$,则 P' 点的坐标(x, y)应满足 $(x - 3)^2 + (y - 4)^2 = 25$,可知 ABD 正确。

三、非选择题(共 5 小题,共 56 分)

11. (6 分)(1)5.020(1 分) 4.700(1 分) (2)×1(1 分) 7.0(或 7)(1 分) (3)C(1 分) a(1 分)

【解析】(1)游标卡尺的主尺读数为 50 mm,游标尺读数为 0.05×4 mm = 0.20 mm,所以最终读数为 50 mm + 0.20 mm = 50.20 mm = 5.020 cm;螺旋测微器的固定刻度读数为 4.5 mm,可动刻度读数为 0.01×20.0 mm = 0.200 mm,所以最终读数为 4.5 mm + 0.200 mm = 4.700 mm。

(2)用多用电表测电阻丝的阻值,当用“×10”挡时发现指针偏转角度过大,说明被测电阻很小,应该换用小量程电阻挡,用“×1”挡;指针静止时指在如图乙所示刻度,读数为 7.0,乘挡位“×1”,所以是 7.0 Ω。

(3)电源电动势为 4.5 V,待测电阻丝的阻值约为 7 Ω,电压表 V_1 量程为 3 V,当电压表达到满偏时,通过电阻的电流约为 $I = \frac{3}{7}$ A = 428 mA,故电流表应选 C。为了减小误差,采用电流表外接法,电压表的右侧导线接 a 点。

12. (10 分)(1)B(1 分) E(1 分) (2)4(2 分) (3)乙(2 分) (4)2.98(2.96~3.00, 2 分) 3.40(3.38~3.42, 2 分)

【解析】(1)为尽量减小实验误差,电压表应选量程为 3 V 的,故选 B;电源内阻较小,为了实验操作方便,滑动变阻器选择 E。

(2)改装后,通过的总电流为 $I=I_g+\frac{I_g R_g}{R_0}=4I_g$,即量程扩大为原来的4倍。

(3)由于改装后的电流表内阻已知,因此电流表相对电源应采用内接法,应该选择的实验电路是图中的乙。

(4)改装后电流表的内阻为 $R_A=\frac{R_0 R_g}{R_0+R_g}=\frac{2 \times 6}{2+6} \Omega=1.5 \Omega$,由闭合电路欧姆定律可得 $E=U+I(R_A+r)$,则 $U=-I(R_A+r)+E$,可知 $U-I$ 图像的纵轴截距等于电动势,结合图像有 $E=2.98 \text{ V}$,斜率绝对值为 $R_A+r=\left|\frac{\Delta U}{\Delta I}\right|=\frac{2.98-2.00}{0.2} \Omega=4.9 \Omega$,则 $r=4.9 \Omega-1.5 \Omega=3.40 \Omega$ 。

13. (10分)

【解析】(1) a 点的电势 $\varphi_a=6 \text{ V}$, b 点的电势 $\varphi_b=0$, c 点的电势 $\varphi_c=4 \text{ V}$,则可知坐标 $(2,6)$ 的电势与 c 点电势相同,连接两点为等势线,电场线垂直等势线,根据几何关系可得 cb 沿电场方向的距离为 $d_{cb}=\frac{4}{\sqrt{5}} \text{ cm}$ 3分

则电场强度大小 $E=\frac{U_{cb}}{d_{cb}}=100\sqrt{5} \text{ V/m}$ 3分

(2)由第(1)问可知电场强度方向沿 db 方向,则 $U_{db}=Ed_{db}=10 \text{ V}$ 2分

b 点的电势 $\varphi_b=0$,则 d 点的电势 $\varphi_d=10 \text{ V}$ 2分

14. (14分)

【解析】(1)由图可知从释放到 B 落地瞬间,两球重力势能变化量的绝对值有

$\Delta E_{p1}=m_1 gh_0, \Delta E_{p2}=m_2 gh_0$ 1分

又 $\Delta E_{p1}=5 \text{ J}, \Delta E_{p2}=20 \text{ J}$ 1分

联立可得 $m_1:m_2=1:4$ 1分

设 B 球落地瞬间的速度为 v ,根据系统机械能守恒定律有 $\Delta E_p=\frac{1}{2}(m_1+m_2)v^2$ 1分

又 $\Delta E_p=\Delta E_{p2}-\Delta E_{p1}$ 1分

B 球落地时的动能 $E_{k2}=\frac{1}{2}m_2 v^2$

解得 $E_{k2}=12 \text{ J}$ 1分

(2)根据牛顿第二定律有 $m_2 g-m_1 g=(m_1+m_2)a$ 1分

又 $m_1:m_2=1:4$

解得 $a=6 \text{ m/s}^2$ 1分

当 $t=0.2 \text{ s}$ 时, A 离地的高度为 $h_1=\frac{1}{2}at^2$ 1分

解得 $h_1=0.12 \text{ m}$

由图可知时 $t=0.2 \text{ s}$,有 $m_2 g(h-h_1)=m_1 gh_1$ 1分

解得释放时 B 离地高度为 $h=0.15 \text{ m}$ 1分

(3)当 B 球的重力势能是动能的 $\frac{1}{3}$ 时,由动能定理有 $m_2 a(h-h_2)=\frac{1}{2}m_2 v_2^2$ 1分

根据 $E_{p2}=\frac{1}{3}E_{k2}$ 则有 $m_2 gh_2=\frac{1}{3}m_2 a(h-h_2)$ 1分

解得 $h_2=0.025 \text{ m}$ 1分

15. (16分)

【解析】(1)粒子在电场中做类平抛运动,根据牛顿第二定律可知 $qE=ma$ 1分

沿 y 轴方向有 $L=\frac{1}{2}at^2, v_y=at$ 1分

x 方向匀速,有 $\frac{8}{3}L=v_0 t$ 1分

联立解得 $E = \frac{9mv_0^2}{32qL}$ $v_y = \frac{3}{4}v_0$ 1分

粒子在 P 点入射的速度大小 $v = \sqrt{v_0^2 + v_x^2}$ 1分

解得 $v = \frac{5}{4}v_0$ 1分

(2) 带电粒子在第一象限做匀速圆周运动, 电场力指向圆心, 由牛顿第二定律可得 $qE_0 = \frac{mv_0^2}{L}$ 2分

解得 $E_0 = \frac{mv_0^2}{qL}$ 1分

(3) 带电粒子进入第四象限后, 沿 x 轴正方向做单方向周期性的匀加速、匀减速直线运动, 沿 y 轴负方向做匀速直线运动。

x 轴方向上, 前 $\frac{T}{2}$ 内做匀加速直线运动, 此段时间内的位移大小 $x_1 = \frac{1}{2}a\left(\frac{T}{2}\right)^2$ 1分

电场力提供合外力 $qE_0 = ma$ 1分

结合 $E_0 = \frac{mv_0^2}{qL}$ 、 $T = \frac{L}{2v_0}$ 解得 $x_1 = \frac{L}{32}$ 1分

由对称性可得, $t = 4T$ 时间内, 粒子沿 x 轴正方向总位移为 $\Delta x = 8x_1$

故 $t = 4T$ 时, 粒子的横坐标 $x = r + \Delta x$ 1分

解得 $x = \frac{5L}{4}$ 1分

y 方向上, 粒子做匀速直线运动, $t = 4T$ 时间内粒子的位移大小 $y = 4T \times v_0$

解得 $y = 2L$ 1分

在 $t = 4T$ 时, 粒子的坐标为 $\left(\frac{5L}{4}, -2L\right)$ 1分