

2025 年下学期 10 月高二联考 · 物理

参考答案、提示及评分细则

1.【答案】B

【解析】根据运动的独立性原理,渡船的实际运动可分解为垂直河岸方向和沿河岸方向的两个分运动,这两个分运动互不干扰、独立进行.渡河时间是指渡船从河岸一侧到达另一侧所用的时间,该时间仅取决于垂直河岸方向的分运动——当江面宽度恒定时,渡河时间由垂直河岸分运动的速度决定,与沿河岸方向的水流速度无关,选项 A 错误、选项 B 正确;渡船的实际运动轨迹由其合运动方向决定,而合运动方向是垂直河岸分运动与沿河岸分运动共同作用的结果,合速度方向必然斜向下游,对应的实际运动轨迹也应是斜向下游的直线,而非垂直河岸的直线,选项 C 错误;渡船的合速度大小等于船在静水中的速度与水流速度之和,这一说法混淆了矢量合成与代数求和的本质区别,属于典型的概念性错误.运动速度是矢量,其合成需遵循平行四边形定则(或三角形定则),而非简单的代数相加,选项 D 错误.

2.【答案】B

【解析】由于加速阶段与减速阶段的加速度大小相等,列车从静止加速到最大速度后减速到停止,因此加速阶段的时间 t_1 与减速阶段的时间 t_3 相等,即 $t_1 = t_3$.设匀速阶段的时间为 t_2 ,总时间 $T = t_1 + t_2 + t_3$.代入 $t_1 = t_3$,

$$t_2 = \frac{1}{2}T, \text{解得 } t_1 = \frac{T}{4}, \text{故选项 B 正确.}$$

3.【答案】D

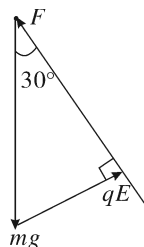
【解析】运动员落地过程中,动量变化量 $\Delta p = m(v_{\text{末}} - v_{\text{初}})$.落地前瞬间速度 $v_{\text{初}}$ 由下落高度决定,落地后速度 $v_{\text{末}} = 0$,因此动量变化量 Δp 仅由质量和初速度决定,与屈腿动作无关,即动量变化量不变,选项 A、B 错误;根据动量定理,合外力的冲量 $I = \Delta p$,由于 Δp 不变,合外力的冲量也不变.地面对运动员的冲量与重力冲量的矢量和等于合外力冲量,屈腿动作不会改变合外力冲量的大小,选项 C 错误;屈腿动作延长了落地过程的作用时间 t .由 $F_{\text{合}} = \frac{\Delta p}{t}$ 可知,在 Δp 不变的情况下, t 增大会减小合外力 $F_{\text{合}}$.由于重力 mg 恒定,地面对运动员的作用力 $F = F_{\text{合}} + mg$ 随之减小,从而起到缓冲保护作用,选项 D 正确.

4.【答案】C

【解析】电动机两端的电压为电源电动势减去内阻的电压,有 $U = E - Ir = 10 \text{ V}$,选项 A 错误;电源内阻的热功率为 $P_{\text{内}} = I^2 r = 8 \text{ W}$,选项 B 错误;电动机的输入功率等于其两端电压与电流的乘积,有 $P_{\text{输入}} = U \times I = 20 \text{ W}$,选项 C 正确;若线圈电阻 $R = 5 \Omega$,则电动机的热功率为 $P_{\text{热}} = I^2 R = 20 \text{ W}$,此时输入功率全部转化为热功率,机械功率为 0,与电动机正常工作状态矛盾,因此选项 D 错误.

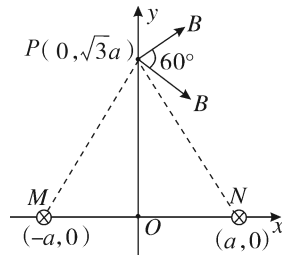
5.【答案】A

【解析】带电小球在重力 mg 、绳子拉力 F 和电场力 qE 三力作用下处于平衡状态,三力构成矢量三角形,如图所示.当电场力 qE 方向与拉力 F 方向垂直时,电场力 qE 最小,对应的电场强度 E 也最小,有 $qE_{\text{min}} = mg \sin 30^\circ$,解得 $E_{\text{min}} = 2.0 \times 10^5 \text{ N/C}$,故选项 A 正确.



6.【答案】C

【解析】由几何关系知 M 、 N 、 P 位于一边长为 $2a$ 的等边三角形的三个顶点上,因此每条通电导线在 P 点产生的磁感应强度大小均为 $B = k \frac{I}{2a}$,方向如图所示,则 P 点的磁感应强度大小为 $B_P = 2B \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}kI}{2a}$,故正确选项为 C.



7.【答案】BD

【解析】沿电场线方向电势降低,可知 A 点电势低于 B 点电势, B 点电势低于 C 点电势,选项 A 错误、选项 B 正确;根据电场线的疏密程度可知 A 点的电场强度比 C 点的电场强度小,选项 C 错误;带负电的微粒从 A 点移到 C 点,电场力做正功,其电势能减小,选项 D 正确.

8.【答案】ABC

【解析】卫星绕地球做匀速圆周运动时,由万有引力提供向心力.由 $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$ 得 $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$,即运行速度与轨道半径的平方根成反比,选项 A 正确;由 $G \frac{Mm}{r^2} = ma$ 得向心加速度 $a = \frac{GM}{r^2}$,随轨道半径增大而减小,选项 B 正确;由 $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} r$ 得 $T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{GM}}$,选项 C 正确、选项 D 错误.

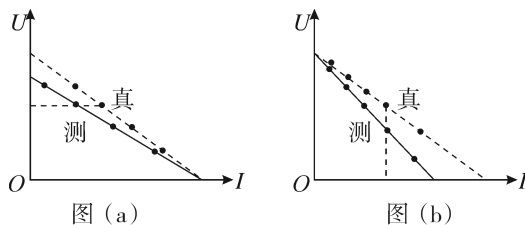
9.【答案】AC

【解析】当压力增大时, R_p 阻值减小,并联部分的等效电阻 $R_{并} = \frac{R_p R_2}{R_p + R_2}$ 减小,总电阻 $R_{总} = r + R_1 + R_{并}$ 减小,干路电流 $I = \frac{E}{R_{总}}$ 增大,因此电流表示数增大,选项 A 正确;并联部分电压 $U_{并} = E - I(R_1 + r)$ 减小,因此电压表示数减小,选项 B 错误;电阻 R_2 消耗的功率 $P_2 = \frac{U_{并}^2}{R_2}$ 减小,选项 C 正确;电源输出功率 $P_{出} = I^2 R_{外}$,其中 $R_{外} = R_1 + R_{并}$,当 $R_{外} = r$ 时 $P_{出}$ 最大.当 $R_{外} > r$ 时, $R_{外}$ 减小会使 $P_{出}$ 增大,当 $R_{外} < r$ 时, $R_{外}$ 减小会使 $P_{出}$ 减小,因题目未给出 $R_{外}$ 与 r 的初始关系,无法确定 $P_{出}$ 的变化趋势,故“一定增大”错误,选项 D 错误.

10.【答案】AC

【解析】两种测量电路都存在系统误差,测量电路甲实际测量的电阻是电源内阻与电压表的并联电阻,而测量电路乙测量的电阻是电池内阻与电流表内阻之和.干电池的内阻较小,电压表的分流作用可以忽略,可以用滑动变阻器中的电流来代替干路中的电流,所以应该选择测量电路甲,选项 A 正确、选项 B 错误;用测量电路甲,以电压表读数 U 为纵坐标,电流表读数 I 为横坐标,描点、连线,画出如图(a)实线所示的 $U-I$ 图线.根据 $U = E - Ir$,可知图线的纵截距为电动势的测量值 $E_{测}$,斜率的绝对值为电源内阻的测量值 $r_{测}$.考虑到电压表的内电阻 R_V ,需要把电源的输出电流修正为 $I + \frac{U}{R_V}$,即需要把描绘的各点向右修正,电压越大,修正量越大,电压为 0 时,不需要修正.修正后的 $U-I$ 图线如图(a)中的虚线所示,该虚线是电源的真实伏安特性图线,易知: $E_{测} < E_{真}$, $r_{测} < r_{真}$,选项 C 正确;采用测量电路乙,仍以电压表读数 U 为纵坐标,电流表读数 I 为横坐标,画出 $U-I$ 图像图线如图(b)实线所示,图线的纵截距为电动势的测量值 $E_{测}$,斜率的绝对值为电源内电阻的测量值 $r_{测}$.考虑到电流表的内电阻 R_A ,需要把路端电压修正为 $U + IR_A$,即把描绘的各点向上修正,电流越大,修正量 IR_A 越大,当电流为 0 时,不需要修正.修正后的 $U-I$ 图线如图(b)中的虚线所示,该虚

线是电源的真实伏安特性曲线,易知: $E_{\text{测}}=E_{\text{真}}, r_{\text{测}}>r_{\text{真}}$,选项 D 错误.



11.【答案】(7 分)

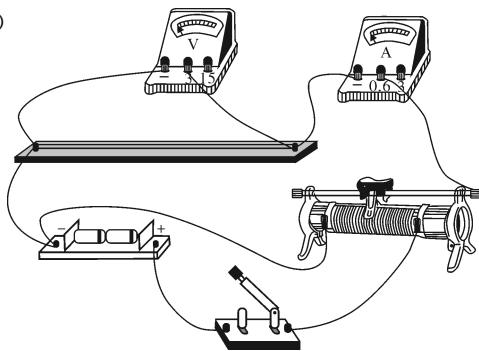
(1)由 a 向 b (2 分) = (3 分) (2)增大 (2 分)

【解析】(1)将开关 S 拨到 1 时,电容器两极板与电源相连,此时电容器处于充电过程,通过电流表的电流方向由 a 向 b ;图乙中阴影部分的面积 S_1 表示充电过程中通过电流传感器的电荷量,面积 S_2 表示放电过程中通过电流传感器的电荷量,故 $S_1=S_2$.

(2)电容器放电时,放电电量 $q=It$ 一定.增大电阻 R 的阻值,可以减小放电电流 I ,可以有效延长电容器放电时间 t .

12.【答案】(9 分)

(1)0.641~0.644 (2 分) (2) (3 分) (3)0.50 (2 分)



(4) $\frac{\pi d^2 R}{4L}$ (2 分)

【解析】(1)螺旋测微器精度为 0.01 mm,则 $d=0.5 \text{ mm}+0.01 \text{ mm} \times 14.2=0.642 \text{ mm}$.

(2)由于滑动变阻器的总电阻较小,小于被测金属电阻丝的电阻,为了便于调节测量,滑动变阻器采用分压接法;由于被测金属电阻丝的电阻较小,采用电流表外接法,测量电路及实物连接如答案图所示.

(3)电流表的分度值为 0.02 A,其示数为 $I=0.50 \text{ A}$.

(4)由电阻定律得 $R=\rho \frac{L}{S}=\rho \frac{L}{\pi \left(\frac{d}{2}\right)^2}$,解得 $\rho=\frac{\pi d^2 R}{4L}$.

13.【答案】(10 分)

(1) $P=\frac{3E^2}{8R}$ (2) $\Delta Q=\frac{1}{10}CE$

【解析】(1)闭合电键 S_1, S_2, R_2, R_3 的并联值为 $R_{23}=\frac{1}{2}R$ (1 分)

由闭合电路的欧姆定律,得 $E=I(R_1+R_{23}+r)$ (2 分)

电源的输出功率为 $P=I^2(R_1+R_{23})$ (1 分)

联立解得 $P=\frac{3E^2}{8R}$ (1 分)

(2)闭合电键 S_1, S_2 , 电容器两端电压为 $U_{C1}=\frac{R_1}{R_1+R_{23}+r}E=\frac{1}{2}E$ (1 分)

断开电键 S_2 , 电容器两端电压为 $U_{C2} = \frac{R_1}{R_1 + R_2 + r} E = \frac{2}{5} E$ (1 分)

电容器上电量的变化量为 $\Delta Q = CU_{C1} - CU_{C2}$ (2 分)

联立解得 $\Delta Q = \frac{1}{10} CE$ (1 分)

14.【答案】(14 分)

$$(1) v_B = \frac{qE v}{mg} \quad (2) U_{AB} = \frac{qE^2 v^2}{2mg^2} \quad (3) v_{\min} = \frac{\sqrt{5} v}{5}$$

【解析】(1) 小球在竖直方向做竖直上抛运动, 有 $0 = v - gt$ (1 分)

小球在水平方向做初速为 0 的匀加速直线运动, 有 $qE = ma$ (1 分)

$v_B = at$ (1 分)

联立解得 $v_B = \frac{qE v}{mg}$ (1 分)

(2) 小球从 A 点运动 B 点的过程中, 由动能定理, 得 $qU_{AB} - mgh = \frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} m v^2$ (2 分)

又 $v^2 = 2gh$ (2 分)

联立解得 $U_{AB} = \frac{qE^2 v^2}{2mg^2}$ (1 分)

(3) 设合力与水平方向的夹角为 θ , 根据几何关系可得 $\tan\theta = \frac{mg}{qE} = 2$ (1 分)

当速度与合力垂直时动能最小, 有 $v_{\min} = v \cos\theta$ (2 分)

联立解得 $v_{\min} = \frac{\sqrt{5} v}{5}$ (2 分)

15.【答案】(16 分)

$$(1) 18 \text{ N} \quad (2) 0.8 \text{ s} \quad (3) \frac{5}{3} \text{ J} \quad \frac{1}{6} \text{ m}$$

【解析】(1) 物块 P 从 A 点静止下滑至 B, 由机械能守恒, 得 $m_2 g R (1 - \cos\theta) = \frac{1}{2} m_2 v_B^2$ (1 分)

解得 $v_B = 4 \text{ m/s}$.

在 B 点, 由牛顿第二定律, 得 $F_N - m_2 g = m_2 \frac{v_B^2}{R}$ (1 分)

联立解得 $F_N = 18 \text{ N}$ (1 分)

由牛顿第三定律, P 对轨道的压力为 $F'_N = F_N = 18 \text{ N}$ (1 分)

(2) 物块 P 在传送带和 Q 上滑动时, 由牛顿第二定律, 得 $\mu_2 m_2 g = m_2 a_2$ (1 分)

解得 $a_2 = 5 \text{ m/s}^2$

减速至与传送带同速的时间为 $t_1 = \frac{v_B - v}{a_2} = 0.4 \text{ s}$ (1 分)

此阶段位移为 $L_1 = v_B t_1 - \frac{1}{2} a_2 t_1^2 = 4 \times 0.4 - \frac{1}{2} \times 5 \times 0.4^2 = 1.2 \text{ m}$

匀速运动时间为 $t_2 = \frac{L - L_1}{v} = 0.4 \text{ s}$ (1 分)

P 从 B 点运动到 C 点所用的时间为 $t = t_1 + t_2 = 0.8 \text{ s}$ (1 分)

(3) P 在 Q 上滑动时,对 Q 应用牛顿第二定律,得 $\mu_2 m_2 g - \mu_1 (m_1 + m_2) g = m_1 a_1$ (1 分)

解得 $a_1 = 1 \text{ m/s}^2$

设 P 、 Q 共速所用时间为 t ,则 $v - a_2 t = a_1 t$ (1 分)

解得 $t = \frac{1}{3} \text{ s}$

P 、 Q 间的相对位移为 $\Delta x = (vt - \frac{1}{2} a_2 t^2) - (\frac{1}{2} a_1 t^2) = \frac{1}{3} \text{ m}$ (1 分)

产生的热量为 $Q = \mu_2 m_2 g \cdot \Delta x = \frac{5}{3} \text{ J}$ (1 分)

Q 加速阶段位移大小为 $x_1 = \frac{1}{2} a_1 t^2 = \frac{1}{18} \text{ m}$ (1 分)

P 、 Q 共速时速度大小为 $v' = a_1 t = \frac{1}{3} \text{ m/s}$

P 、 Q 共速后整体应用牛顿第二定律,得 $\mu_1 (m_1 + m_2) g = (m_1 + m_2) a_3$ (1 分)

解得 $a_3 = 0.5 \text{ m/s}^2$

Q 减速阶段位移大小为 $x_2 = \frac{v'^2}{2a_3} = \frac{1}{9} \text{ m}$ (1 分)

Q 在地面上运动的距离为 $x = x_1 + x_2 = \frac{1}{6} \text{ m}$ (1 分)