

天一大联考
2023—2024 学年高中毕业班阶段性测试(三)

物理·答案

选择题:本题共 10 小题,每小题 5 分,共 50 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~7 题只有一个选项符合题目要求,第 8~10 题有多个选项符合要求。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 B

命题透析 本题以图像为情景,考查图像和匀变速直线运动,考查考生的物理观念。

思路点拨 若为位移—时间图像,物体做减速直线运动,A 错误;若为速度—时间图像,物体做变加速直线运动,加速度逐渐减小,B 正确;若为加速度—时间图像,由于不知道初速度方向,物体有可能减速也有可能加速,C 错误;若为速度—位移图像,在速度—位移图像中,斜率表示 $\frac{\Delta v}{\Delta x} = \frac{a}{v}$,速率增大,斜率减小,加速度可能不变也可能减小,D 错误。

2. 答案 C

命题透析 本题以斜面模型为情景,考查受力分析和牛顿第二定律,考查考生的物理观念和科学思维。

思路点拨 在向上滑动过程中,整体根据牛顿第二定律可得 $(M+m)g\sin\theta = (M+m)a$,对物块受力分析可得 $mg\sin\theta + f = ma$,可得 $f=0$,所以向上滑动过程中薄木板和物块之间没有摩擦力,同理可以分析下滑过程中也没有摩擦力,A、B 错误,C 正确;整体根据牛顿第二定律可得,地面对斜面体的摩擦力水平向右,D 错误。

3. 答案 D

命题透析 本题以飞机特技表演为情景,考查圆周运动和功率,考查考生的物理观念、科学思维、科学态度与责任。

思路点拨 飞机做加速圆周运动,飞机所受合力方向与速度方向成锐角,D 正确,A 错误;由于速度在变化,故飞机的向心加速度大小发生变化,B 错误;飞机克服重力做功功率为 $P = mgv\cos\theta$,飞机沿圆弧运动时,速度 v 变大且与竖直方向的夹角 θ 减小,则飞机克服重力做功的功率变大,C 错误。

4. 答案 D

命题透析 本题以返回舱的回收为情景,考查万有引力与航天,考查考生的物理观念、科学思维、科学态度与责任。

思路点拨 根据 $G\frac{Mm}{r^2} = m\frac{v^2}{r}$,返回舱在空间轨道的运动半径大于地球半径,故运行的速度小于 7.9 km/s ,A 错误;根据 $G\frac{Mm}{r^2} = ma$,返回舱在空间轨道运行的加速度小于 9.8 m/s^2 ,B 错误;返回舱进入大气层之后,先做加速运动,打开降落伞后做减速运动,返回舱先失重后超重,C 错误;返回舱进入大气层之后,受空气阻力,故返回舱的机械能逐渐减小,D 正确。

5. 答案 C

命题透析 本题以飞椅为情景,考查做功和动能定理,考查考生的物理观念和科学思维。

思路点拨 设飞椅和游客的总质量为 m ,悬点到转轴的距离为 r ,悬索的长度为 l ,悬索与竖直方向的夹角为 θ , $mg\tan\theta = m\omega^2(l\sin\theta + r)$,转动角速度越大, θ 越大,线速度越大,则动能越大,重力做负功,根据动能定理可知拉力做正功,机械能增大,C 正确,A、B、D 错误。

6. 答案 D

命题透析 本题以绳物模型为情景,考查等效重力场和圆周运动,考查考生的物理观念和科学思维。

思路点拨 把重力和电场力合成为等效重力,可知在等效最高点速度最小,在等效最低点速度最大且拉力最大,A、B 错误;在 D 点速度大于 C 点的速度,根据牛顿第二定律知在 D 点绳子的拉力较大,C 错误;根据能量守恒,在 C 点时小球的电势能最大,则机械能最小,D 正确。

7. 答案 A

命题透析 本题以线框为情景,考查安培力和左手定则,考查考生的科学思维。

思路点拨 AB 边电流为 $\frac{2}{3}I$,受到的安培力大小为 $\frac{2}{3}BIL$, BCA 边电流为 $\frac{1}{3}I$,受到的安培力大小为 $\frac{1}{3}BIL$,根据左手定则可知线框所受安培力向下,轻绳的拉力大小为 $mg + BIL$,A 正确,B、C、D 错误。

8. 答案 AC

命题透析 本题以电路为情景,考查欧姆定律和闭合电路欧姆定律,考查考生的科学思维。

思路点拨 当滑动变阻器的滑片向右滑动的过程中,总电阻增大,电路中的总电流减小,A 正确;路端电压 $U = E - Ir$ 增大,通过 R_3 的电流增大,定值电阻 R_3 消耗的功率一定变大,C 正确;通过 R_1 的电流减小, R_1 两端的电压减小,滑动变阻器两端电压增大,B 错误;滑动变阻器消耗的功率无法判断,D 错误。

9. 答案 AD

命题透析 本题以变压器为情景,考查交变电流和变压器,考查考生的科学思维。

思路点拨 电阻 R 的功率为 10 W,根据 $P = \frac{U^2}{R}$ 可知副线圈两端电压 $U_2 = 10$ V,变压器的输入电压为 220 V,根

据 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$,副线圈的匝数 n_2 为 50 匝,A 正确;电压表的示数为 0.2 V,B 错误;根据原线圈电压的表达式可知,

交流电的频率为 $f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi} = 50$ Hz,流过 R 的电流为 1 A,周期为 0.02 s,D 正确; R 两端的电压为 10 V,频率为 50 Hz,C 错误。

10. 答案 AD

命题透析 本题以导轨模型为情景,考查电磁感应,考查考生的物理观念和科学思维。

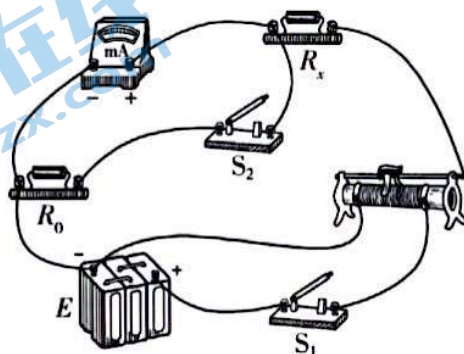
思路点拨 根据右手定则和左手定则可以判断,金属棒 a 受到的安培力向右,摩擦力向左,A 正确;对金属棒 b

受力分析,最终匀速运动时有 $mgsin \theta = B_2IL$, $I = \frac{B_2Lv}{2R}$,可得金属棒 b 的最大速度为 $v = \frac{mgR}{B_2^2L^2}$,C 错误;金属棒 a

受到的最大摩擦力为 $B_1IL = \frac{B_1mg}{2B_2}$,B 错误;根据能量守恒,金属棒 b 减小的机械能等于金属棒 a 和金属棒 b 中产生的总焦耳热,D 正确。

11. 答案 (1) R_1 (1分)

(2) 如图所示 (2分)



(3)25(2分)

(4)大于(2分)

命题透析 本题考查半偏法测电阻的原理,考查考生的科学探究素养。

思路点拨 (1)滑动变阻器分压接法,为了便于调节,应选阻值小的滑动变阻器。

(2)实物连线如图所示。

(3)根据欧姆定律可得 $I_1(R_A + R_x) = I_2R_A + 2I_2R_x$,解得 $R_x = 25 \Omega$ 。

(4)闭合开关 S_2 ,电阻变小,分的电压减小, $I_1(R_A + R_x) > I_2R_A + 2I_2R_x$,真实值小于 25Ω ,故测量值大于真实值。

12. **答案** (1)2.94(2分) 500(2分)

(2)等于(2分) 大于(2分)

命题透析 本题考查测电源电动势实验,考查考生的科学探究素养。

思路点拨 (1)若不考虑电池内阻, $E = U_1 + \frac{U_1}{R_V}R_0$, $E = U_2 + (\frac{U_2}{R_V} + \frac{U_2}{R})R_0$,解得 $E = 2.94 \text{ V}$, $R_0 = 500 \Omega$ 。

(2)若考虑电池内阻,根据闭合电路的欧姆定律有 $E = U_1 + \frac{U_1}{R_V}(R_0 + r)$, $E = U_2 + (\frac{U_2}{R_V} + \frac{U_2}{R})(R_0 + r)$,解得 $E = 2.94 \text{ V}$, $R_0 + r = 500 \Omega$,对电池电动势的测量值无影响,定值电阻 R_0 的测量值大于真实值。

13. **命题透析** 本题以滑块运动为情景,考查圆周运动、平抛运动、动能定理,考查考生的物理观念和科学思维。

思路点拨 (1)小滑块恰能通过圆轨道最高点的速度设为 v ,由牛顿第二定律知 $mg = m \frac{v^2}{R}$ (1分)

A到最高点应用动能定理 $-2mgR - \mu mgx_1 = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ (2分)

解得A点的速度大小为 $v_0 = 6 \text{ m/s}$ (1分)

(2)由A到C点 $-\mu mg(x_1 + x_2) = \frac{1}{2}mv_c^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ (1分)

小滑块通过C点后做平抛运动,则有 $h = \frac{1}{2}gt^2$ (1分)

水平方向 $x = v_c t$ (1分)

解得 $x = 0.6 \text{ m}$ (1分)

14. **命题透析** 本题以带电粒子在磁场中的运动为情景,考查洛伦兹力作用下的圆周运动,考查考生的物理观念和科学思维。

思路点拨 (1)带电粒子在区域I中做匀速圆周运动,洛伦兹力提供向心力,则有 $qv_0B_1 = m \frac{v_0^2}{R}$ (2分)

根据几何关系可知 $R^2 = L^2 + (R - \frac{L}{2})^2$ (2分)

解得 $B_1 = \frac{4mv_0}{5Lq}$ (1分)

(2)为了保证粒子能够直接打到粒子收集板上,最小半径为 $R_1 = \frac{L}{2}$ (1分)

最大半径为 $R_2 = L$ (1分)

洛伦兹力提供向心力,则有 $qv_0B_2 = m \frac{v_0^2}{R}$ (1分)

解得 $\frac{mv_0}{Lq} \leq B_2 \leq \frac{2mv_0}{Lq}$ (2分)

15. 命题透析 本题以线框运动为情景,考查牛顿第二定律、运动学方程、电磁感应、能量守恒,考查考生的物理观念、科学思维以及推理论证能力。

思路点拨 (1)前 1 s 线框在 F 的作用下做匀加速运动

根据运动学方程有 $\frac{L}{2} = \frac{1}{2}at^2$ (1分)

根据牛顿第二定律有 $F = ma$ (1分)

解得 $F = 0.5 \text{ N}$ (1分)

(2) $t = 1 \text{ s}$ 后线框做匀速运动

$F = BIL, I = \frac{BvL}{R}$ (1分)

速度 $v = at$ (1分)

解得 $R = 2 \Omega$ (1分)

(3) 第 1 s 内感应电动势 $E_1 = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = 0.5 \text{ V}$ (1分)

感应电流为 $I_1 = \frac{E_1}{R}$

线框中产生的热量为 $Q_1 = I_1^2 R t_1 = \frac{1}{8} \text{ J}$ (1分)

匀速通过磁场区域时 $E_2 = BLv = 1 \text{ V}$, 感应电流为 $I_2 = \frac{E_2}{R}$ (1分)

线框中产生的热量为 $Q_2 = I_2^2 R t_2 = \frac{1}{4} \text{ J}$ (1分)

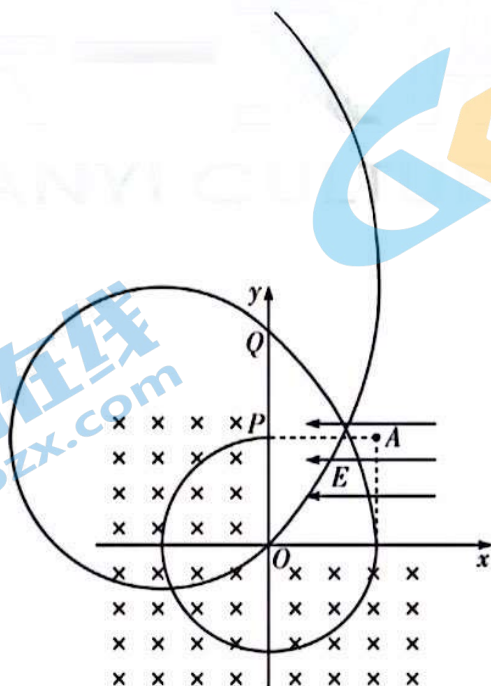
整个过程线框中产生的热量为 $Q = Q_1 + Q_2 = \frac{3}{8} \text{ J}$ (1分)

16. 命题透析 本题考查带电粒子在复合场中的运动,考查考生的物理观念、科学思维以及推理论证能力。

思路点拨 (1)由题意,粒子在电场中做匀加速直线运动,根据动能定理有 $qEd = \frac{1}{2}mv_0^2$ (1分)

粒子在磁场中做匀速圆周运动,有 $qv_0B = m \frac{v_0^2}{R}$ (1分)

粒子轨迹如图所示,可知 $R = d$ (1分)



联立可得 $B = \sqrt{\frac{2mE}{qd}}$ (1分)

(2) 粒子再次进入匀强电场中做类平抛运动, x 轴方向 $d = \frac{1}{2}at^2, a = \frac{Eq}{m}, v_0 = at$ (2分)

y 轴方向做匀速运动 $y = v_0t$ (1分)

联立可得 $y = 2d$ (1分)

(3) 第一次进入磁场 $y_1 = d$, 第二次进入磁场 $y_2 = 2d$

第二次进入磁场时 $v_x = at, v = \sqrt{v_0^2 + v_x^2}, \tan \theta = \frac{v_x}{v_0}$ (2分)

联立解得 $v = \sqrt{2}v_0, \theta = 45^\circ$ (1分)

粒子在磁场中的半径 $R_2 = \sqrt{2}d$. 根据几何关系 $QO = 2d$ 知, 粒子第二次从坐标原点进入电场 (1分)

第二次进入电场后做类斜抛运动, 沿 y 轴正方向的位移为 $4d$ (1分)

第三次进入磁场时到原点的距离 $y_3 = 2d + 2d$ (1分)

第四次进入磁场时到原点的距离 $y_4 = 2d + 4d$ (1分)

所以粒子第 2023 次进入磁场 $y_{2023} = 2d + 2021 \times 2d = 4044d$ (1分)