

高三物理试卷

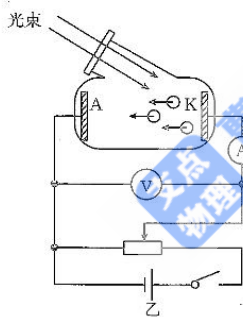
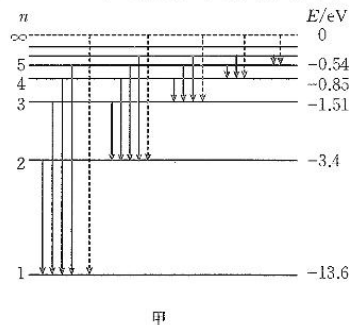
本试卷满分 100 分, 考试用时 75 分钟。

注意事项:

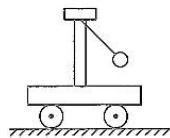
1. 答题前, 考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。回答非选择题时, 将答案与在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。
4. 本试卷主要考试内容: 高考全部内容。

一、选择题: 本题共 10 小题, 共 46 分。在每小题给出的四个选项中, 第 1~7 题只有一项符合题目要求, 每小题 4 分; 第 8~10 题有多项符合题目要求, 每小题 6 分, 全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

1. 氢原子的能级图如图甲所示, 大量处在 $n=3$ 能级的氢原子在向低能级跃迁的过程中会释放出多种能量的光子, 用其中所释放出的光照射如图乙所示的光电管阴极 K, 合上开关, 当电压表的示数为 10.30 V 时, 电流表的示数恰好为零。下列说法正确的是



- A. 氢原子能产生 6 种不同的光子
 B. 光电子的最大初动能为 10.3 eV
 C. 光电管阴极 K 的逸出功为 5.24 eV
 D. 氢原子释放的所有光子都能使阴极 K 发生光电效应
2. 如图所示, 小车放在光滑的水平地面上, 轻质细绳一端系在小车上, 另一端连接可视为质点的小球, 将小球拉开一定角度(此时小车与小球均静止), 然后同时放开小球和小车, 小球开始在竖直平面内来回摆动。下列说法正确的是
- A. 小球在最低点时处于平衡状态
 B. 小球在最高点时处于平衡状态
 C. 小球在最高点时, 小车处于平衡状态
 D. 小球在最低点时, 小车处于平衡状态



3. 火星为太阳系里四颗类地行星之一, 火星的半径约为地球半径的一半, 火星的质量约为地球质量的 $\frac{1}{9}$, 把地球和火星看作质量分布均匀的球体, 忽略地球和火星的自转, 则火星与地球的第一宇宙速度之比约为

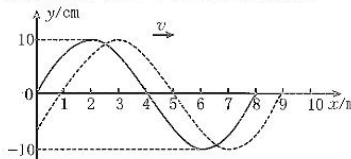
- A. 3:4 B. 2:3 C. 1:2 D. 1:3

4. 如图所示, 这是一种能垂直起降的小型遥控无人机, 螺旋桨工作时能产生恒定的升力。在一次试飞中, 无人机从地面上由静止匀加速竖直向上起飞, 它 5 s 上升了 25 m。已知无人机的质量 $m=1.5$ kg, 它运动过程中所受空气阻力大小恒为 $f=2$ N, 取重力加速度大小 $g=10$ m/s²。无人机受到的升力大小为

- A. 20 N
 B. 30 N
 C. 40 N
 D. 50 N



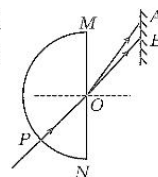
5. 沿 x 轴正方向传播的一列简谐横波如图所示, 实线是在 $t=0$ 时刻的波形图, 虚线是在 $t=0.05$ s (小于一个周期) 时刻的波形图, 下列说法正确的是



- A. 这列波的波速是 10 m/s
 B. 0~0.05 s 内, $x=0$ 处的质点运动的路程为 1 m
 C. $t=0$ 时, $x=5$ m 处的质点速度方向和加速度方向均沿 y 轴负方向
 D. 相邻的振动步调总是相反的两个质点平衡位置间的距离为半个波长

6. 如图所示的是一个截面为半圆的玻璃砖, O 为圆心, MN 是半圆的直径。现将一束由红光和紫光组成的复色光从 P 点沿 PO 方向射入玻璃砖, 最终在与 MN 平行的光屏上出现 A, B 两个光斑。下列说法正确的是

- A. A 光斑为红色
 B. 射到 B 处的单色光频率较高
 C. 射到 A 处的单色光在玻璃砖中的速度较小
 D. 射到 B 处的单色光在玻璃砖中的波长较短

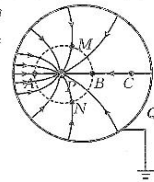


7. 表面涂有特殊材料的木板右端设有挡板, 一根轻质弹簧右端固定在挡板上, 可视为质点的滑块压缩弹簧后被锁定, 滑块与弹簧左端不拴接。若木板水平固定(如图甲所示), 突然解除锁定, 滑块与弹簧分离后沿木板做匀减速直线运动并恰好能到达木板的左端; 若将木板左端抬高, 使木板与水平方向成 θ 角并固定(如图乙所示), 突然解除锁定, 滑块也恰好能到达木板的左端。则滑块与木板间的动摩擦因数为

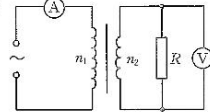


- A. $\tan \theta$ B. $\frac{1}{\tan \theta}$ C. $\tan \frac{\theta}{2}$ D. $\frac{1}{\tan \frac{\theta}{2}}$

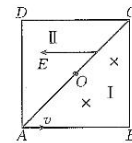
8. 静电除尘是利用静电场以净化气体或回收有用尘粒。某静电除尘装置由金属圆筒 Q 和带负电的线状电极 P 组成,其横截面上的电场线分布如图所示, A 、 B 、 M 、 N 为同一等势线(图中虚线)上的四点, A 、 C 两点在圆筒的一条直径上, $BC = BP$, 金属圆筒 Q 接地(电势为 0), 下列判断正确的是



- A. $AP = BP$
 B. M 、 N 两点的电场强度大小相等
 C. B 点的电势是 C 点电势的 2 倍
 D. 金属圆筒 Q 带正电, 正电荷分布在圆筒内表面
9. 如图所示, 一台理想变压器原、副线圈的匝数比为 $11 : 1$, 原线圈接在电压 $u = 220\sqrt{2} \sin 100\pi t$ (V) 的交流电源上, 副线圈接有 $R = 20 \Omega$ 的定值电阻, 图中电表均为理想电表, 下列说法正确的是



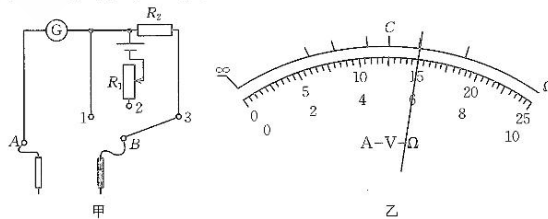
- A. 电压表的示数为 20 V
 B. 电流表的示数为 1 A
 C. 变压器的输入功率为 20 W
 D. 变压器的输出功率为 40 W
10. 现代科技常使用电场和磁场来控制带电粒子的运动。如图所示, 将边长为 L 的正方形 $ABCD$ 沿对角线 AC 分成区域 I、II, 区域 I (包括边界 AB 、 BC) 内存在方向垂直于纸面向里的匀强磁场, 区域 II 内有方向平行于 CD 且由 C 指向 D 的匀强电场。质量为 m 、电荷量为 q 的带正电粒子从 A 点沿 AB 方向以速率 v 射入区域 I, 刚好从 AC 的中点 O 进入区域 II, 最后恰好打在 D 点。不计粒子的重力。下列说法正确的是



- A. 磁场的磁感应强度大小为 $\frac{\sqrt{2}mv}{qL}$
 B. 电场的电场强度大小为 $\frac{4mv^2}{qL}$
 C. 粒子从 A 点运动到 D 点的时间为 $\frac{(\pi+2)L}{4v}$
 D. 若仅将粒子射入区域 I 时的速率减小为 $\frac{v}{2}$, 则粒子将从 AD 边的中点射出

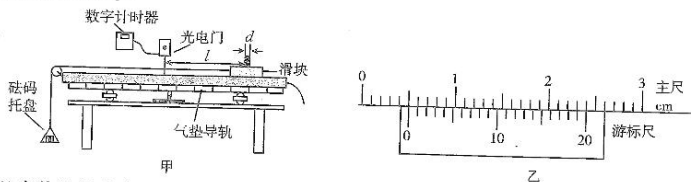
二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分。

11. (7 分) 在物理课外活动中, 小明同学制作了一个简单的多用电表, 图甲为电表的电路原理图。已知选用的电流表内阻 $R_g = 100 \Omega$, 满偏电流 $I_g = 10 \text{ mA}$, 当选择开关接 3 时为电压表, 量程为 $0 \sim 25 \text{ V}$ 。该多用电表表盘如图乙所示, 下排刻度均匀, C 为上排刻度线的中间刻度, 由于粗心上排刻度线对应数值没有标出。

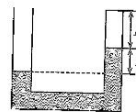


- (1) 红表笔应插入 _____ (填“A”或“B”)处。
 (2) 定值电阻 R_2 的阻值为 _____ Ω 。
 (3) 将滑动变阻器的滑片移至顶端, 选择开关接 2, 红、黑表笔短接, 缓慢向下移动滑动变阻器的滑片, 使电表指针满偏, 保持滑片位置不动, 将一未知电阻 R_x 接在两表笔之间, 指针指在如图乙所示的位置, 已知多用电表内部干电池的电动势为 1.5 V, 则定值电阻 R_x 的阻值为 _____ Ω 。

12. (8分) “求索”实验小组用图甲装置来完成“探究加速度与力、质量的关系”实验。已知重力加速度大小为 g 。



- (1) 安装器材时, 气垫导轨应调至 _____, 并确保细线与导轨 _____。
 (2) 用游标卡尺测量遮光条的宽度, 测量结果如图乙所示, 则遮光条的宽度 $d =$ _____ mm。
 (3) 实验中, 可近似认为托盘和砝码受到的总重力等于滑块(含遮光条)所受的拉力。改变托盘中的砝码个数, 从而改变托盘和砝码的总质量 m_1 , 每次从同一位置由静止释放滑块, 测出遮光条的遮光时间 Δt , 滑块释放时遮光条到光电门的距离为 l , 则滑块的加速度大小 $a =$ _____ (用 $l, d, \Delta t$ 表示)。实验时测得滑块(含遮光条)的质量为 $m_2, m_1 \ll m_2$, 若 $\frac{m_1}{m_2} =$ _____ (用 g, a 表示) 成立, 则可判定滑块的加速度与滑块受到的合力成正比。
13. (10分) 如图所示, 在粗细均匀、导热良好的固定 U 形管右侧, 用水银封闭一段长 $L = 25$ cm 的理想气体, 左、右两管水银面的高度差 $h = 21$ cm; 现向左侧管中缓慢加入水银, 已知大气压强 $p_0 = 75$ cmHg, 环境温度保持不变, 求:
- (1) 当两侧液面相平时, 加入的水银柱高度 Δh ;
 (2) 封闭气体的最大压强 p_m 。

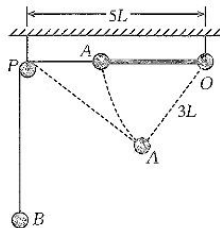


14. (11分)如图所示,质量为 m 的小球 A 固定在长度为 $3L$ 的轻杆一端,轻杆另一端铰接于 O 点,定滑轮 P 与 O 点等高,它们的间距为 $5L$,小球 B 通过绕过定滑轮 P 的轻绳与小球 A 相连,平衡时 AP 段的轻绳恰好与轻杆垂直。现用手将小球 A 托至水平,突然松手,不计一切摩擦和定滑轮的质量,重力加速度大小为 g 。

(1)求小球 B 的质量 m_B ;

(2)将小球 A 、 B 作为一个系统,系统的动能最大时,求轻杆对小球 A 的作用力大小 T ;

(3)当系统的动能最大时剪断轻绳,小球 A 继续向下运动至最低点时,它被质量为 $\frac{m}{10}$ 、初速度方向水平向左的子弹击中且子弹留在其中,小球 A 恰好能回到剪断轻绳时的位置,求子弹的初速度大小 v_0 。

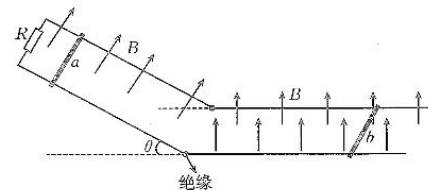


15. (18分)如图所示,间距为 L 的两平行光滑金属导轨由倾斜部分和水平部分(均足够长)平滑连接而成(连接处绝缘),倾斜部分导轨与水平面的夹角为 θ ,导轨上端接有一个电阻。倾斜导轨处存在方向垂直于倾斜导轨平面向上的匀强磁场,水平导轨处存在方向竖直向上的匀强磁场,两磁场互不干扰且磁感应强度大小相等。初始时,导体棒 b 放置在水平导轨上离倾斜导轨底端足够远的位置,导体棒 a 从倾斜导轨上某处由静止释放,经过时间 t_1 ,导体棒 a 运动到倾斜导轨底端,且导体棒 a 运动到底端前已在做速度大小为 v_0 的匀速直线运动。导体棒 a 进入水平导轨后又经时间 t_2 开始做匀速直线运动。已知导体棒 a 、 b 均垂直于导轨放置且与导轨接触良好,导体棒 a 、 b 的质量分别为 m 、 $2m$,定值电阻和导体棒 a 、 b 接入导轨间的阻值均为 R ,导轨电阻不计,重力加速度大小为 g 。求:

(1)倾斜导轨处磁场的磁感应强度大小 B ;

(2)导体棒 a 在倾斜导轨上运动的过程中电阻 R 产生的热量 Q ;

(3)导体棒 a 从进入水平导轨到开始做匀速直线运动的过程中导体棒 a 的位移大小 x_1 。



高三物理试卷参考答案

1. B 2. D 3. C 4. A 5. D 6. C 7. D 8. BD 9. AC 10. BC

11. (1) B (2分)

(2) 2 400 (2分)

(3) 100 (3分)

12. (1) 水平 (1分) 平行 (1分)

(2) 5.00 (2分)

(3) $\frac{d^2}{2l(\Delta t)^2}$ (2分) $\frac{a}{g}$ (2分)

13. 解: (1) 设开始封闭气体的压强为 p_1 , 补充水银至两侧液面相平时, 右管内水银面上升了 x , 有

$$p_1 = p_0 - \rho gh \quad (1 \text{分})$$

$$p_1 SL = p_0 S(L - x) \quad (1 \text{分})$$

$$\Delta h = h + 2x \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } \Delta h = 35 \text{ cm.} \quad (2 \text{分})$$

(2) 继续向左侧管中加入水银, 直至液面与管口相平, 设此时封闭气体柱的长度为 L_0 , 有

$$p_1 SL = (p_0 + \rho g L_0) SL_0 \quad (2 \text{分})$$

$$p_m = p_0 + \rho g L_0 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } p_m = 90 \text{ cmHg.} \quad (2 \text{分})$$

14. 解: (1) 平衡时 AP 段的轻绳恰好与轻杆垂直, 设平衡时轻杆与水平方向的夹角为 θ , 根据几何关系有

$$\cos \theta = \frac{3}{5} \quad (1 \text{分})$$

$$mg \cos \theta = m_B g \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } m_B = \frac{3m}{5}. \quad (1 \text{分})$$

(2) 系统在平衡位置时重心最低, 当系统的重心最低时, 系统的动能最大, 故轻杆与水平方向的夹角为 θ 时, 系统的动能最大, 此时两小球的速度大小相等, 设此时两小球的速度大小为 v , 有

$$3mgL \sin \theta - m_B g(3L \tan \theta - 2L) = \frac{1}{2}(m + m_B)v^2 \quad (1 \text{分})$$

$$T - mg \sin \theta = \frac{mv^2}{3L} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } T = \frac{13mg}{10}. \quad (2 \text{分})$$

(3) 设小球 A 在最低点时的速度大小为 v_1 , 子弹射入小球 A 后两者的速度大小为 v_2 , 则有

$$mg \cdot 3L(1 - \sin \theta) = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv^2 \quad (1 \text{分})$$

$$mv_1 - \frac{m}{10}v_0 = -(m + \frac{m}{10})v_2 \quad (1 \text{分})$$

$$\frac{1}{2}(m + \frac{m}{10})v_2^2 = (m + \frac{m}{10})g \cdot 3L(1 - \sin \theta) \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_0 = \frac{26}{5}\sqrt{30gL}。 \quad (1 \text{分})$$

15. 解: (1) 导体棒 a 在倾斜导轨上做匀速直线运动时产生的感应电动势 $E_1 = BLv_0$ (1分)

$$\text{此时回路中的电流 } I_1 = \frac{E_1}{2R} \quad (1 \text{分})$$

对导体棒 a 受力分析有 $F_{安1} = mg \sin \theta$ (1分)

其中 $F_{安1} = BI_1L$ (1分)

$$\text{解得 } B = \frac{1}{L\sqrt{\frac{2mgR \sin \theta}{v_0}}}。 \quad (1 \text{分})$$

(2) 导体棒 a 在倾斜导轨上运动的过程中, 由动量定理有 $mg t_1 \sin \theta - I_{安} = mv_0 - 0$ (1分)

其中 $I_{安} = BL \bar{I}_1 t_1 = \frac{B^2 L^2}{2R} \bar{v}_1 t_1 = \frac{B^2 L^2 x}{2R}$ (x 为导体棒 a 在倾斜导轨上运动的位移大小) (2分)

$$\text{解得 } x = v_0 t_1 - \frac{v_0^2}{g \sin \theta}$$

由能量守恒可知 $mgx \sin \theta = \frac{1}{2}mv_0^2 + Q_{总}$ (2分)

结合串联电路特征有 $Q = \frac{R}{2R} Q_{总} = \frac{1}{2} Q_{总}$ (1分)

$$\text{解得 } Q = \frac{1}{2}mgv_0 t_1 \sin \theta - \frac{3}{4}mv_0^2。 \quad (1 \text{分})$$

(3) 设导体棒 a 从进入水平导轨到开始做匀速直线运动的过程中, 导体棒 b 的位移大小为 x_2

导体棒 a 、 b 速度相等前, 任意时刻均有 $mv_0 = mv_1 + 2mv_2$

根据微元法可知 $mv_0 t_2 = mx_1 + 2mx_2$ (1分)

导体棒 a 在水平导轨上做匀速直线运动时, 导体棒 a 、 b 的速度相等 (1分)

由动量守恒有 $mv_0 = (m + 2m)v_{共}$ (1分)

对导体棒 b , 由动量定理有 $I_{安}' = 2mv_{共}$ (1分)

其中 $I_{安}' = BL \bar{I}_2 t_2 = \frac{B^2 L^2}{2R} (\bar{v}_1 - \bar{v}_2) t_2 = \frac{B^2 L^2 (x_1 - x_2)}{2R}$ (1分)

$$\text{解得 } x_1 = \frac{1}{3}v_0 t_2 + \frac{4v_0^2}{9g \sin \theta}。 \quad (1 \text{分})$$