

物理

考生注意:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号填写在试卷和答题卡上,并将考生号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡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,将答案写在答题卡上,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。

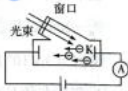
一、单项选择题:本题共 8 小题,每小题 3 分,共 24 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 压强是用来描述压力作用效果的物理量,压强越大,压力的作用效果越明显。若用国际单位制中的基本单位来表示压强的单位,下列正确的是

A. $\frac{\text{N}}{\text{m}^2}$ B. Pa C. $\frac{\text{kg}}{\text{s} \cdot \text{m}}$ D. $\frac{\text{kg}}{\text{s}^3 \cdot \text{m}}$

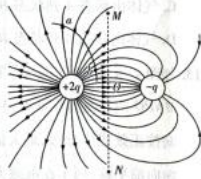
2. 如图所示,光电管的阴极 K 由某种金属材料制成,现用一束单色光由窗口射入光电管后,照射阴极 K。下列说法正确的是

- A. 只要入射光的强度足够大,电流表一定有示数
- B. 只要入射光的频率足够大,电流表就会有示数
- C. 若将电源换成导线,电流表一定没有示数
- D. 电源电压过低时,无论用何种光照射,电流表一定没有示数



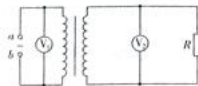
3. 如图所示为两不等量异种点电荷电场的电场线分布,虚线 MN 为两点电荷连线的中垂线, O 为两电荷连线的中点。曲线 ab 为一带电粒子仅在电场力作用下的运动轨迹,下列说法正确的是

- A. 粒子带负电
- B. 粒子在 a 点的电势能比 b 点小
- C. 粒子在 a 点的加速度比 b 点大
- D. 将电子沿虚线由 M 经 O 移动到 N 的过程,电势能一直不变



4. 如图所示,理想变压器的原线圈两端接 $u = U_m \cos 100\pi t$ (V) 的交流电源,理想交流电表 V_1 、 V_2 的读数之比为 9:2。下列说法正确的是

- A. 1 s 的时间内,流过定值电阻 R 的电流方向改变 50 次
- B. 原、副线圈的匝数比为 9:2
- C. 原、副线圈的电流比为 9:2
- D. 变压器的输入功率大于输出功率

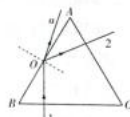


5. 2025 年 1 月 13 日 11 时,我国太原卫星发射中心成功将微厘空间 01 组卫星发射升空,卫星顺利进入预定轨道。已知卫星绕地球做圆周运动的周期为 T_1 ,轨道半径为 r_1 ;地球绕太阳做圆周运动的周期为 T_2 ,轨道半径为 r_2 ,引力常量为 G。下列说法正确的是

- A. $\frac{T_1^2}{r_1^3} = \frac{T_2^2}{r_2^3}$
- B. 由 T_1 、 r_1 和 G 能求太阳的质量
- C. 由 T_2 、 r_2 和 G 能求太阳的质量
- D. 地球质量与太阳质量的比值为 $\frac{r_2^3 T_1^2}{r_1^3 T_2^2}$

6. 如图所示为棱镜的截面图,该截面为等边三角形,由两种色光 a、b 组成的细光束 1 垂直 BC 边射入棱镜,结果只有色光 a 从 AB 边的 O 点射出棱镜。下列说法正确的是

- A. a 光的折射率大于 b 光的折射率
- B. 细光束 2 仅含有色光 b
- C. 在棱镜中,色光 b 的传播速度较大
- D. 色光 a、b 分别通过同一双缝干涉装置,色光 a 的条纹间距较小



7. 如图 1 所示的电路中, R_1 为热敏电阻,定值电阻 $R_2 = 60 \Omega$,图 2 中曲线 a 为电源的伏安特性曲线,曲线 b 为热敏电阻的伏安特性曲线,开关 S_1 闭合,开关 S_2 断开。下列说法正确的是

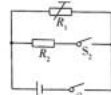


图 1

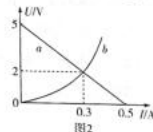
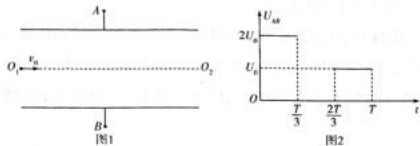


图 2

- A. 保持开关 S_2 断开,电源的效率为 60%
- B. 开关 S_2 闭合后,电源内阻消耗的功率增大
- C. 开关 S_2 闭合后,热敏电阻消耗的电功率增大
- D. 开关 S_2 闭合后,电源的输出功率增大

8. 如图1所示为一沿水平方向固定的平行板电容器, O_1O_2 的连线为平行板电容器的中线, 两板间加如图2所示的电压, 电压的变化周期为 T , 图中 U_0 未知。由 O_1 沿平行于金属板的方向射入一系列质量为 m 、电荷量大小为 q 的同种小球, 入射速度均相同。已知 $t=0$ 时刻射入的小球在 $\frac{2}{3}T$ 时由上极板的边缘平行于板的方向离开电场, 两板之间的距离为 d , 当地的重力加速度未知, 忽略小球大小及小球间的相互作用。下列说法正确的是



A. 小球带正电

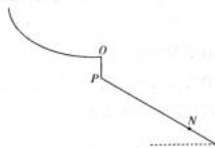
B. $U_0 = \frac{9md^2}{qT^2}$

C. 当地的重力加速度大小为 $g = \frac{9d}{2T^2}$

D. $\frac{T}{3}$ 时刻射入的粒子从下极板上方 $\frac{d}{4}$ 处离开电场

二、多项选择题: 本题共5小题, 每小题4分, 共20分。在每小题给出的四个选项中, 有多项选项是符合题目要求的。全部选对的得4分, 选对但不全的得2分, 有选错的得0分。

9. 随着人类对太空的不断探索, 在外太空中发现大量具有放射性的 ${}_{29}^{64}\text{Cu}$, ${}_{29}^{64}\text{Cu}$ 衰变时的核反应方程为 ${}_{29}^{64}\text{Cu} \rightarrow {}_{30}^{64}\text{Zn} + X$ 或 ${}_{29}^{64}\text{Cu} \rightarrow {}_{28}^{64}\text{Ni} + Y$ 。下列说法正确的是
- A. X 为 ${}^1_0\text{n}$, Y 为 ${}^0_{-1}\text{e}$ B. ${}_{29}^{64}\text{Cu}$ 比 ${}_{30}^{64}\text{Zn}$ 多两个中子
- C. ${}_{29}^{64}\text{Cu}$ 的比结合能大于 ${}_{30}^{64}\text{Zn}$ 的比结合能 D. ${}_{29}^{64}\text{Cu}$ 的比结合能小于 ${}_{28}^{64}\text{Ni}$ 的比结合能
10. 2025年1月18日, 张语庭在黑龙江省亚布力滑雪场勇夺单板滑雪女子大跳台比赛冠军。如图所示为滑道的简易图, 运动员从曲面坡道上滑下, 并从 O 点水平飞出, 最终落在斜坡上的 N 点。已知 O 、 N 两点的高度差为 H , ON 连线与水平方向的夹角为 45° , 重力加速度为 g , 不计空气阻力。下列说法正确的是



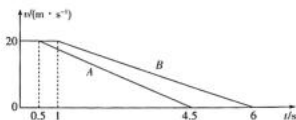
A. 运动员离开 O 点的速度大小为 \sqrt{gH}

B. 运动员落在斜坡上的速度大小为 $\sqrt{\frac{5gH}{2}}$

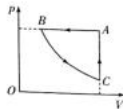
C. 运动员落在斜坡瞬间, 速度与水平方向夹角的正切值为 1.5

D. 改变运动员在曲面坡道上的下滑点, 运动员落在斜坡瞬间的速度方向均相同

11. 疲劳驾驶具有一定的危害, 疲劳驾驶时, 不仅反应时间延长, 且刹车时产生的加速度也将变小。如图所示的 A 图线为正常行驶时刹车的速度—时间图像, B 图线为疲劳驾驶时刹车的速度—时间图像。下列说法正确的是



- A. 刹车减速过程, 正常行驶与疲劳驾驶位移大小之比为 4:5
- B. 刹车减速过程, 疲劳驾驶的平均速度更大
- C. 刹车减速过程, 正常行驶与疲劳驾驶的加速度大小之比为 4:5
- D. 从 $t=0$ 到汽车停止, 疲劳驾驶的平均速度更大
12. 将一定质量的理想气体封闭在容器中, 该气体由状态 A 开始经状态 B 、 C 又回到状态 A , 整个过程中气体的压强 p 随气体体积 V 的变化规律如图所示, 其中 AB 与横轴平行, AC 与纵轴平行, BC 为等温线。已知 B 状态的压强、体积、温度分别为 $p_B = 3 \times 10^5 \text{ Pa}$, $V_B = 6 \text{ L}$, $T_B = 200 \text{ K}$, 状态 C 的压强为 $p_C = 1 \times 10^5 \text{ Pa}$, 气体由状态 A 到状态 B , 气体内能改变量的绝对值为 $3 \times 10^4 \text{ J}$ 。下列说法正确的是



- A. 气体在状态 C 的体积为 18 L
- B. 气体在状态 A 的温度为 600 K
- C. 气体由状态 A 到状态 B , 内能增加
- D. 气体由状态 A 到状态 B , 气体向外界放出的热量为 $3.36 \times 10^4 \text{ J}$
13. 如图1所示, 磁悬浮列车利用电磁感应原理进行驱动。可简化为如下情景: 矩形金属框 $MNPQ$ 固定在列车下方, 轨道区域内存在垂直于金属框平面的磁场, 磁感应强度沿 Ox 方向按正弦规律分布, 最大值为 B_0 , 其空间变化周期为 $2d$, 整个磁场始终以速度 v_1 沿 Ox 方向向前平移, 列车在电磁力驱动下沿 Ox 方向匀速行驶的速度为 v_2 , 且 $v_1 > v_2$ 。设金属框

总电阻为 R , 宽 $PQ = L$, 长 $NP = d$ 。 $t = 0$ 时刻, 磁场分布的 $B-x$ 图像及俯视图如图 2 所示, 此时 MN 、 PQ 均处于磁感应强度最大值位置处。下列说法正确的是

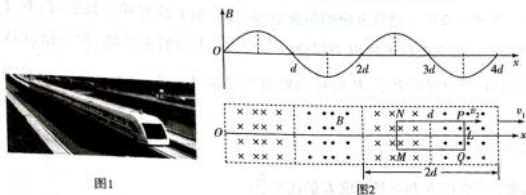


图1

图2

- A. $t = 0$ 时回路磁通量为 0, 感应电动势为 0
 B. $t = 0$ 时金属框受到的电磁驱动力为 $\frac{4B_0^2 L^2 (v_1 - v_2)}{R}$
 C. 匀速运动过程中金属框感应电流方向、受安培力合力方向都在周期性变化
 D. 匀速运动过程中金属框发热的功率为 $\frac{2B_0^2 L^2 (v_1 - v_2)^2}{R}$

三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 56 分。

14. (8 分)

- (1) 晓宇同学在利用油膜法估测分子直径的实验中, 将一滴油酸酒精溶液滴在水面上, 在水面上形成了单分子油膜, 已知油酸酒精溶液中含有的纯油酸的浓度为 η , N 滴该溶液的体积为 V , 数出油膜轮廓范围内小方格的总数为 n , 小方格的边长为 a , 则该油膜的面积为 _____, 该油酸分子的直径为 _____。
- (2) 晓强同学利用如图 1 所示的装置探究了平抛运动, 实验时将斜槽轨道固定, 并调整使斜槽末端水平, 将小球从斜槽的 P 点静止释放, 然后用频闪相机连续拍照, 小球在坐标纸上的照片如图 2 所示, 已知坐标纸小方格的边长为 $L = 2.45$ cm, 重力加速度 g 取 9.8 m/s^2 。

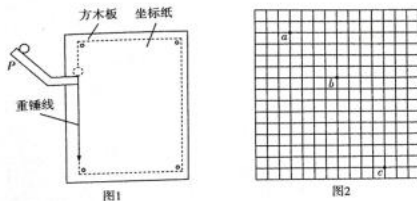


图1

图2

由图 2 可知频闪相机的曝光周期 $T =$ _____ s, 小球离开斜槽末端的速度大小为 $v_0 =$ _____ m/s (结果均保留 2 位有效数字)。

15. (12 分) 学习小组利用图 1 所示电路测量量程为 3 V 的电压表 V 的内阻 R_V , 然后把该电压表改装为量程为 15 V 的电压表, 最后对改装后的电压表进行校准。

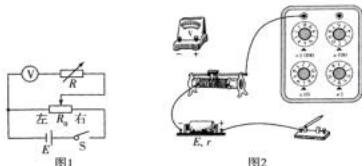


图1

图2

- (1) 根据图 1 的电路图在图 2 中补充连接实物图。
 (2) 滑动变阻器 R_0 最大阻值规格有 5 Ω 、500 Ω 两种供选择, 为了减小测量误差, 应选择 _____ Ω 。
 (3) 电路图连接无误后, 闭合开关 S 并调节电阻箱阻值 $R = 0$, 移动滑动变阻器滑片, 直到电压表满偏; 保持滑片位置不动, 调整电阻箱阻值, 直到电压表半偏, 此时电阻箱读数如图 3 所示, 则待测电压表 V 的内阻 $R_V =$ _____ Ω 。

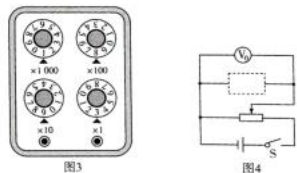


图3

图4

- (4) 把该电压表改装为量程为 15 V 的电压表, 需要串联一个 _____ Ω 的电阻。
 (5) 对改装后的电压表用图 4 所示的电路进行校准。虚线框内是改装的电压表, V_0 是标准电压表。闭合开关 S , 调节滑动变阻器滑片, 当标准电压表 V_0 示数为 15.0 V 时, 原电压表 V 的示数为 2.94 V。若产生误差的原因是电压表内阻测量误差引起的, 根据该实验原理, 电压表内阻测量值 _____ (填“大于”或“小于”) 实际值。若想让改装的电压表测量更准确, 可适当调 _____ (填“大”或“小”) 串联的电阻值。

16. (9分) 如图所示, 一条长直的细绳平放在水平面上, $t=0$ 时刻, 用手握 M 端使其开始由平衡位置向上振动, 形成简谐波的振幅为 $A=10\text{ cm}$, 某一时刻, 质点 M 处在平衡位置向下运动, 而质点 N 刚好运动到波峰。已知 $MN=5\text{ m}$, M 点振动的周期为 0.8 s , 求:

(1) 该简谐波的传播速度;

(2) 如果该简谐波的速度最大, 则 $0\sim 2.0\text{ s}$ 的时间内质点 N 通过的路程。



17. (11分) 如图所示, 距离地面一定高度的水平桌面上, 有两相同材料做成的物块甲、乙, 质量分别为 $m_1=0.49\text{ kg}$ 、 $m_2=1.0\text{ kg}$, 两物块与水平桌面间的动摩擦因数为 $\mu=0.5$, 物块乙放在桌面边缘的 B 点, 物块甲放在物块乙左侧的 A 点, $AB=6\text{ m}$ 。在水平地面上固定一半径为 $R=1.25\text{ m}$ 的竖直光滑圆管轨道, 轨道与水平地面相切于 D 点, 直径 DE 垂直水平面, C 为圆管的入口, 其中 $\theta=37^\circ$ 。质量为 $m_0=10\text{ g}$ 的子弹以水平向右的速度 $v=800\text{ m/s}$ 射入物块甲并留在其中(时间极短), 经过一段时间与物块乙发生碰撞, 碰后甲被反弹且物块甲、乙的速度大小之比为 $1:4$, 物块乙无碰撞地进入圆管。假设两物块均可视为质点且碰撞时间极短, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ=0.6$ 。求:

(1) 碰后物块甲、乙的速度大小;

(2) B 、 C 两点的水平间距;

(3) 物块乙运动到 D 点时对圆管的压力大小。



18. (16分) 如图所示, 在 xOy 坐标系第二象限有一个半径为 R 的圆形区域, 圆心为 C 。圆形区域内存在垂直坐标平面向外的匀强磁场, 圆形边界分别与 x 、 y 轴相切, 切点分别为 M 、 N 。第一象限存在沿 y 轴负方向的匀强电场, 在 x 轴上放有粒子接收屏, 粒子到达接收屏便被吸收。一带正电粒子从 M 点以速度 v_0 沿 MC 方向射入磁场, 粒子恰好从 N 点进入电场, 最后到达接收屏的 P 点, P 到 O 的距离为 $\sqrt{2}R$, 不计粒子所受重力和接收屏对粒子的影响。

(1) 求粒子从 M 到 P 的时间;

(2) 求磁感应强度 B 和电场强度 E 的比值 $\frac{B}{E}$;

(3) 若 M 处入射粒子的速度大小不变, 方向逆时针旋转 30° , 同时在第一象限施加垂直坐标平面向里的匀强磁场, 磁感应强度大小为 kB , k 为比例系数。若粒子不能到达接收屏, 求 k 需满足的条件。

