

金科大联考·2025届高三5月质量检测

物理

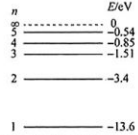
全卷满分100分,考试时间75分钟。

注意事项:

1. 答题前,先将自己的姓名、准考证号填写在试卷和答题卡上,并将条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 请按题号顺序在答题卡上各题目的答题区域内作答,写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 选择题用2B铅笔在答题卡上把所选答案的标号涂黑;非选择题用黑色签字笔在答题卡上作答,字体工整,笔迹清楚。
4. 考试结束后,请将试卷和答题卡一并上交。

一、选择题:本题共7小题,每小题4分,共28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. 钛金属因其优异的性能,在许多领域都有应用。现已知钛金属的逸出功 $W_0 = 6.6 \text{ eV}$, 氢原子的能级图如图所示,取普朗克常量 $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ 。若用大量的处于 $n=4$ 能级的氢原子跃迁发出的光分别照射钛金属,则下列说法正确的是



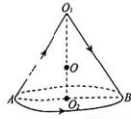
- A. 氢原子跃迁过程最多能产生3种不同频率的光
 - B. 能够使钛金属发生光电效应的有2种频率的光
 - C. 从能级 $n=4$ 跃迁至基态发出的光,其光子动量最小
 - D. 用这些光照射钛金属发生光电效应时,光电子的最大初动能的最小值为 3.6 eV
2. 2025年1月21日,神舟十九号乘组三位航天员密切协同,圆满完成出舱活动并安全返回问天实验舱。若问天实验舱与卫星A均绕地球做匀速圆周运动,B为地球表面赤道上一质点,如图所示,已知卫星A的轨道半径小于地球同步静止卫星的轨道半径,则下列说法正确的是



- A. 卫星A的线速度比B点的线速度大
- B. 卫星A的线速度比问天实验舱的线速度大
- C. B点线速度大小与第一宇宙速度相等
- D. 问天实验舱的线速度比第一宇宙速度大

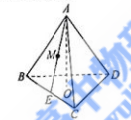
【高三物理 第1页(共6页)】

3. 研究表明,通电直导线周围某点磁感应强度的大小与导线中的电流大小成正比,与该点到导线的距离成反比。如图所示,AB为水平放置的圆环形线圈的直径,处于同一竖直面内的长直导线 AO_1 和 BO_1 恰与AB构成一等边三角形,线圈与导线间、导线与导线间彼此绝缘,当线圈及导线中通入图示方向的电流时,测得三角形中心O处的磁感应强度大小为 1.0 T 。已知导线 AO_1 中通入的电流大小为 BO_1 中的2倍,导线 AO_1 在O处产生的磁感应强度大小为 0.4 T ,则环形线圈在O处产生的磁感应强度大小为



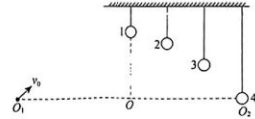
- A. 0.8 T
- B. 1.0 T
- C. 1.2 T
- D. 2.0 T

4. 利用机器人可以帮助人们完成一些危险的工作,如高空作业,深海探测等。如图所示,一微型机器人M依靠磁力吸附在某建筑物的玻璃幕墙外(幕墙内有一块与墙平行的厚度均匀且较大的磁铁)擦拭玻璃,假设玻璃幕墙的形状为以 $\triangle BCD$ 为水平底面的正四面体,机器人恰静止在 $\triangle ABC$ 的中线AE上。下列说法正确的是



- A. 机器人沿AE缓慢上移时,受到的摩擦力将增大
- B. 仅增强磁铁的磁性时,机器人受到的摩擦力将减小
- C. 此时机器人受到的摩擦力 F_f 与其重力 G 的大小关系为 $F_f = \frac{2}{3}\sqrt{2}G$
- D. 此时机器人受到玻璃幕墙的弹力 F_N 与其重力 G 、磁力 F 的关系为 $F_N = \frac{2}{3}G + F$

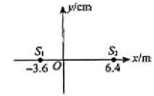
5. 如图所示,某公司团建活动中有一娱乐项目:天花板上用长度不等的细线等间距的悬挂四个小圆环,公司员工处于圆环1的左侧,将一飞镖斜向上抛出,以飞镖穿过圆环(与圆环无接触)个数最多为胜。某员工在与圆环4等高的抛出点 O_1 将飞镖斜向上抛出后,飞镖恰好能穿过全部四个圆环,已知圆环1相对 O 点的高度 $h = 1.8 \text{ m}$, O_1 、 O_2 、 O_3 三点等高, $OO_1 = OO_2 = 4.8 \text{ m}$,圆环的直径略大于飞镖,均可视为质点,不计空气阻力,重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。下列说法正确的是



- A. 若抛出点水平向左移动少许,只要飞镖的初速度恰当,飞镖仍可穿过四个圆环
- B. 飞镖的初速度大小为 12 m/s
- C. 飞镖的初速度方向与水平方向夹角的正切值为 $\frac{4}{3}$
- D. 圆环2相对O点的竖直高度为 1.6 m

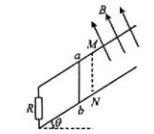
【高三物理 第2页(共6页)】

6. 如图所示,位于 x 轴上的两个波源 S_1 和 S_2 ,在 x 轴上的坐标分别为 $x_1 = -3.6 \text{ m}$, $x_2 = 6.4 \text{ m}$,且均垂直 xOy 平面振动, $t = 0$ 时刻两波源开始振动,它们的振动方程分别为 $z_1 = 10 \sin \frac{5}{3} \pi t (\text{cm})$ 和 $z_2 = 10 \sin (\frac{5}{3} \pi t + \frac{\pi}{3}) (\text{cm})$ 。已知两波源产生的简谐横波的波长 $\lambda = 2 \text{ m}$,则 $t' = 3.3 \text{ s}$ 时, xOy 平面内相对平衡位置的位移 $z = 20 \text{ cm}$ 的质点对应的 x 坐标为



- A. $\frac{231}{164} \text{ m}$
- B. $\frac{221}{180} \text{ m}$
- C. $\frac{232}{195} \text{ m}$
- D. $\frac{237}{196} \text{ m}$

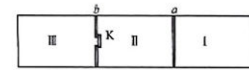
7. 如图所示,间距为 L 的倾斜光滑平行金属导轨的倾角 $\theta = 30^\circ$, 底端接有阻值为 R 的定值电阻,虚线MN上方的导轨区域存在垂直导轨平面向上的范围足够大的匀强磁场,磁感应强度的大小为 B ,质量为 m 、阻值为 R 、长度为 L 的导体棒 ab 平行导轨斜面向上的初速度,已知 ab 进入磁场时速度大小为 $2v_0$,经过时间 t_0 速度减小为零,一段时间后,以大小为 v_0 的速度离开磁场,不计导轨的电阻,导体棒与导轨接触良好,且两者始终垂直,重力加速度为 g 。下列说法正确的是



- A. 导体棒在磁场中沿导轨上滑的最大距离为 $\frac{4mv_0R - 2mgt_0R}{B^2L^2}$
- B. 导体棒在磁场中下滑过程中通过定值电阻的电荷量大小为 $\frac{2mv_0 - mgL}{BL}$
- C. 导体棒在磁场中下滑过程经历的时间为 $\frac{6v_0}{g} - t_0$
- D. 整个过程中定值电阻产生的焦耳热为 $\frac{3}{2}mv_0^2$

二、选择题:本题共3小题,每小题6分,共18分。在每小题给出的四个选项中,有多项是符合题目要求的。全选对的得6分,选不全的得3分,错选得0分。

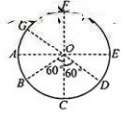
8. 如图所示,两端封口、内壁光滑的绝热汽缸内部被两锁定的绝热活塞 a 、 b 等分成 I、II、III三部分,活塞 b 上装有阀门K,开始时阀门K关闭, I、III内封闭有压强相等的理想气体, II 内为真空。某时刻打开阀门K,经过一段时间稳定后,解锁活塞 a ,再经过一段时间达到稳定。下列说法正确的是



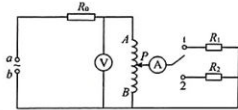
- A. 打开阀门K后,解锁活塞 a 前,气体自 III 向 II 扩散过程温度不变
- B. 打开阀门K后,解锁活塞 a 前,稳定后 III 中气体压强与打开K前 III 中气体压强相等
- C. 解锁活塞 a ,稳定后 III 中气体温度低于打开K前 III 中气体温度
- D. 解锁活塞 a 至再次稳定的过程, I 中气体内能减小

【高三物理 第3页(共6页)】

3. 如图所示, AE 、 FC 分别为竖直面内圆的水平直径和竖直直径, O 为圆心, B 、 D 、 G 为圆周上的三点, 且 $\angle GOB = \angle BOC = \angle DOC = 60^\circ$, 空间存在平行于圆面的匀强电场。把一质量为 m 、电荷量为 $+q$ ($q > 0$) 的小球 (可视为点电荷), 分别从 B 点以相同的速率沿不同方向抛出后, 小球从 D 点离开圆周时其动能最大, 已知匀强电场的电场强度大小为 $E = \frac{\sqrt{3}mg}{q}$, g 为重力加速度, 不计空气阻力。下列说法正确的是



- A. 匀强电场的方向为 $E \rightarrow A$
 B. 小球从 E 点离开圆周时, 其电势能最小
 C. 小球从 G 点离开圆周时的机械能与抛出时的机械能相等
 D. B 、 O 两点间与 D 、 O 两点间的电势差的关系为 $U_{BO} = U_{DO}$
10. 图示为理想自耦变压器, 已知线圈 AB 的总长度为 L , 三个定值电阻的阻值分别为 $R_0 = 18\Omega$, $R_1 = 0.5\Omega$, $R_2 = 2\Omega$, 电压表和电流表均为理想电表, 初始时滑动触头 P 位于线圈的中点, 单刀双掷开关与 1 接通。现在 a 、 b 端输入 $u = 10\sqrt{2}\sin 10\pi t$ (V) 的交流电。下列说法正确的是



- A. 该交流电的频率为 0.2 Hz
 B. 此时 R_1 消耗的功率为 0.5 W
 C. 当把开关拨至 2 时, 电压表示数将增大, 电流表示数将减小
 D. 当把开关拨至 2 时, 若使 R_2 消耗的功率最大, 应将滑片 P 下移至距 B 端 $\frac{1}{2}L$ 处

三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分。

1. (6 分) 某同学验证机械能守恒定律, 实验装置及主要步骤如下, 请完成下列问题:



- (1) 测量小球所带遮光片的宽度 d ;
 (2) 将轻质细弹簧上端固定于 O 点, 下端挂上小球后缓慢释放, 待小球静止时, 记下该位置, 测出弹簧的伸长量为 x_0 , 并在该位置固定好光电门, 如图所示;
 (3) 把小球竖直向下拉至距弹簧原长 $2x_0$ 的位置, 由静止释放, 记录小球经过光电门时遮光片的遮光时间 t_0 , 则小球经过光电门时的速度大小 $v =$ _____ (用题中所给字母表示);

- (4) 保证弹簧始终处于弹性限度内, 把小球依次竖直向下拉至距弹簧原长 $3x_0$ 、 $4x_0$ 、...、 nx_0 处, 重复 (3) 的操作, 记录对应的遮光时间 t , 若已知弹簧的弹性势能 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ (k 为弹簧的劲度系数, x 为弹簧的形变量), 当地的重力加速度为 g , 则小球从距弹簧原长 $3x_0$ 到 x_0 过程中, 小球和弹簧组成的系统机械能守恒定律的式子为 $\frac{1}{T} =$ _____ (选用题中所给或测量的合适的物理量字母表示), 由此可验证小球和弹簧组成的系统机械能守恒定律, _____ (填“还需要”或“不需要”) 测量小球的质量 m 。

12. (10 分) 康铜和锰铜的电阻率几乎不受温度的影响, 因此常用来制作标准电阻。某科技小组欲测量一段长为 L , 横截面为圆形的柱状康铜材料的电阻率, 设计的电路如图 1 所示, 图中 R_0 为定值电阻。

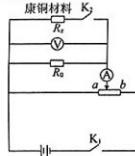


图 1

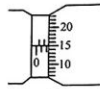


图 2

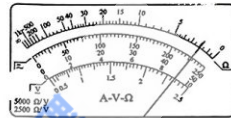
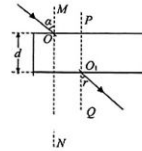


图 3

- (1) 小组成员利用螺旋测微器测量康铜材料的直径, 测量结果如图 2 所示, 则其直径 $d =$ _____ mm。
 (2) 利用多用表的欧姆档粗测其电阻, 选择的倍率为 $\times 10$, 正确操作后, 指针指示情况如图 3 所示, 为较准确测量其阻值, 应换选的倍率为 _____ (填“ $\times 1$ ”或“ $\times 100$ ”)。
 (3) 移动滑片至滑动变阻器的 a 端, 闭合开关 K_1 , 改变滑片至适当位置, 记录电压表示数 U_1 , 电流表示数 I_1 , 保证滑片位置不变, 再闭合开关 K_2 , 记录此时电压表的示数 U_2 , 电流表的示数 I_2 , 则可知该材料的电阻 $R =$ _____ (用 U_1 、 I_1 、 U_2 、 I_2 表示)。
 (4) 依据测量的电阻值, 计算该材料的电阻率的表达式为 $\rho =$ _____ (用 d 、 L 、 R 表示)。
 (5) 若将该材料与一标准电流表串联, 改装为一电压表, 利用该电压表和标准电压表测量同一电压, 则该电压表的示数理论上应 _____ (填“大于”“小于”或“等于”) 标准电压表的示数。
13. (8 分) 如图所示, 一厚度为 $d = 0.4\text{ m}$ 的足够长的长方体透明介质, 某单色光从介质上表面的 O 点以与竖直虚线 MN 的夹角 $\alpha = 53^\circ$ 入射, 最终从介质的下表面 O_1 点射出, PQ 为过 O_1 点的竖直虚线, 已知 MN 与 PQ 相距 $L = 0.3\text{ m}$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$ 。
- (1) 求透明介质对该单色光的折射率 n ;
 (2) 若将该单色光的点光源置于介质中的下表面中心 (介质上、下表面足够大), 求介质上表面能被该单色光照亮的面积 S 。(结果保留分数形式)



14. (12 分) 如图 1 所示, 长方体 $OABC-O'A'B'C'$ 区域的上表面 $OABC$ 为一正方形, 以 O 点为坐标原点建立图示的空间直角坐标系, yOz 平面的左侧存在沿 x 轴正方向的匀强磁场 B_1 , yOz 平面右侧的长方体区域内存在沿 y 轴正方向的匀强磁场 B_2 , 且 B_2 随时间的变化规律如图 2 所示 (取沿 y 轴正向为正, 两区域的磁感应强度大小相等)。0 时刻从空间坐标 ($x_0 = -\frac{\sqrt{3}}{2}L$, $y_0 = -\frac{1}{2}L$, $z = 0$) 的 M 点 (图中未标出) 发射一电荷量为 k 的正粒子, 粒子的初速度大小为 v_0 , 方向与 x 轴正方向的夹角 $\theta = 60^\circ$, 一段时间后粒子恰沿 x 轴正向从 O 点进入长方体区域, 最后恰从 B 点沿 x 轴正向射出, 不计粒子的重力, 求:
- (1) 磁场的磁感应强度的大小。
 (2) 正方形 $OABC$ 边长 a 满足的条件。
 (3) 若正方形 $OABC$ 的边长 $a = 4L$, 长方体区域的高度 $h = 16L$, 当该正粒子经过 O 点时, 立即在长方体区域内加上沿 y 轴负向的匀强电场, 粒子最后恰从 B' 点射出, 求所加匀强电场的电场强度及粒子经过 B' 点时的速度大小。

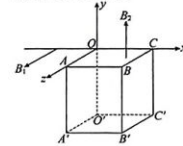


图 1

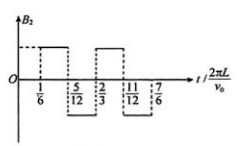


图 2

15. (18 分) 如图所示, 竖直面内一轨道由内壁光滑的 $\frac{1}{4}$ 细圆管、倾斜粗糙直轨道 MN 和水平光滑轨道 NQ 组成。 O 为圆管圆心, 圆管半径 $R = \frac{1}{7}\text{ m}$ (粗细远小于 R), 倾斜轨道 MN 的长度 $L = 15\text{ m}$, 倾角 $\theta = 37^\circ$, 圆管最低点与倾斜轨道在 M 点相切平滑连接, 水平轨道与倾斜轨道底端 N 点平滑连接。小物块 A 自圆管顶端由静止释放后, 与处于水平轨道 P 点的物块 B 发生弹性碰撞, 已知物块 A 的质量 $m_A = 1\text{ kg}$, 物块 B 的质量 $m_B = 3\text{ kg}$, 物块 A 与倾斜轨道间的动摩擦因数 $\mu = 0.5$, 重力加速度 $g = 10\text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$ 。
- (1) 求物块 A 经过 M 点时对圆管的压力大小 F_N ;
 (2) 求物块 A 第一次经过 N 点时的速度大小 v_0 ;
 (3) 求物块 A 与 B 发生碰撞后沿 MN 上升的最大距离 x_1 ;
 (4) 若每次物块 A 在 P 处与 B 发生弹性碰撞后, 立即把物块 B 又重新静置在 P 处, 如此重复直至物块 A 停止运动, 求整个过程物块 A 与轨道间因摩擦而产生的热量 Q' 。(结果保留 3 位有效数字)

