

达州市普通高中 2025 届第二次诊断性测试 物理试题

(本试卷满分 100 分, 考试时间 75 分钟)

注意事项:

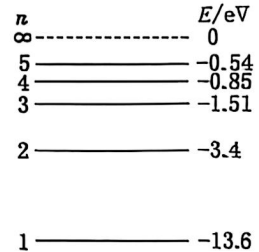
1. 答题前, 考生务必将自己的班级、姓名、准考证号用 0.5 毫米的黑色签字笔填写在答题卡上, 并检查条形码粘贴是否正确。

2. 选择题使用 2B 铅笔填涂在答题卡对应题目标号的位置上, 非选择题用 0.5 毫米的黑色签字笔书写在答题卡的对应题框内, 超出答题区域书写的答案无效; 在草稿纸、试题卷上答题无效。

3. 考试结束以后, 将答题卡收回。

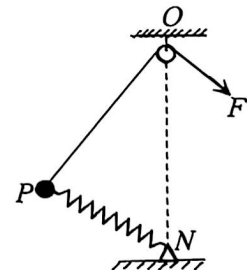
一、单项选择题: 本题共 7 小题, 每小题 4 分, 共 28 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项符合题目要求。

1. 极光的形成是高能带电粒子进入地球的高层大气(通常在 80 至 500 公里的高度)时, 与大气中的原子和分子发生碰撞。这些碰撞导致大气分子被激发到高能态, 随后它们会回落到更稳定的低能态, 释放出能量并产生可见光。如图为氢原子的能级示意图, 现有大量氢原子处于 $n=3$ 的激发态, 当原子向低能级跃迁时辐射出若干不同频率的光, 若氢原子从 $n=2$ 能级向 $n=1$ 能级跃迁时所辐射出的光正好使某种金属 A 发生光电效应。则下列说法正确的是



- A. 频率最小的光是由 $n=3$ 能级跃迁到 $n=1$ 能级产生的
- B. 最容易发生衍射现象的光是由 $n=3$ 能级跃迁到 $n=2$ 能级产生的
- C. 这些氢原子总共可辐射出 2 种不同频率的光
- D. 这群氢原子辐射出的光中共有 3 种频率的光能使金属 A 发生光电效应

2. 如图所示, 水平天花板下方固定一光滑小定滑轮 O , 一轻质弹簧一端固定在定滑轮的正下方 N 处, 另一端与小球 P 连接, 同时一轻绳跨过定滑轮与小球 P 相连。开始时在外力 F 作用下系统在图示位置静止。改变 F 大小使小球 P 缓慢移动, 在小球 P 到达 N 点正上方前, 下列说法正确的是



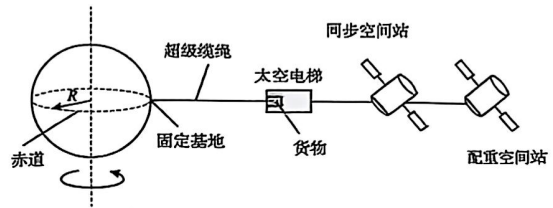
- A. 外力 F 大小不变
- B. 外力 F 逐渐变大
- C. 弹簧弹力逐渐变小
- D. 小球运动轨迹是圆弧

3. 2025年春节联欢晚会上最大的亮点莫过于机器人和真人一起跳舞，也标志中国的人形机器人处于国际领先水平。如图为机器人在竖直平面上转动手帕的情景，已知手帕直径约为40cm。要想把该手帕在竖直平面内以帕中心为转轴转动起来，重力加速度 g 取 10m/s^2 ，则需提供的最小转速约为



- A. 0.61r/s B. 0.79r/s C. 1.12r/s D. 2.50r/s

4. 在2024年的珠海航展上，太空电梯的概念模型引起了观众的浓厚兴趣。太空电梯是人类构想的一种通往太空的设备，它的主体是一个连接太空站和地球表面的超级缆绳，可以用来将人和货物从地面运送到太空站。为了平衡缆绳对同步空间站的拉力，需要在比地球同步空间站更高的地方连接一个配重空间站，如图所示。已知地球质量为 M_0 ，同步空间站的质量为 M_1 ，轨道半径为 r_1 ，配重空间站的质量为 M_2 ，轨道半径为 r_2 ，地球的自转周期为 T ，则缆绳对配重空间站的拉力 F

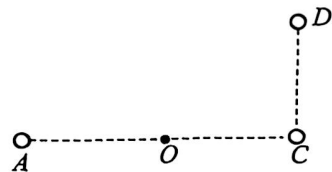


(不计同步空间站与配重空间站间的引力)

- A. $M_2 \frac{4\pi^2}{T^2} r_2 - \frac{GM_0 M_2}{r_2^2}$ B. $M_1 \frac{4\pi^2}{T^2} r_2 - \frac{GM_0 M_1}{r_1^2}$
 C. $\frac{GM_0 M_2}{r_2^2} - M_2 \frac{4\pi^2}{T^2} r_2$ D. $\frac{GM_0 M_1}{r_1^2} - M_1 \frac{4\pi^2}{T^2} r_2$

5. 如图所示， A 、 C 、 D 是三个垂直于纸面的长直导线， O 为 A 、 C 连线的中点， CD 垂直 CA 且 $CD=CO$ ，现在 A 中通入垂直纸面向外、大小为 I_1 的恒定电流时， O 点的磁感应强度大小为 B ；再在 D 中通入垂直于纸面、大小为 I_2 的恒定电流时， O 点的磁感应强度大小也为 B ，方向沿 OC 方向。已知通电直导线周围磁场磁感应强度大小与电流 I 和距离 r 的关系为 $B=k\frac{I}{r}$ (k 为常数)，则下列说法正确的是

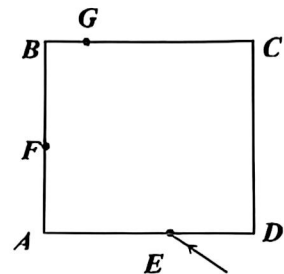
- A. D 中的电流方向垂直纸面向外，且 $I_2 = \sqrt{2}I_1$
 B. D 中的电流方向垂直纸面向里，且 $I_2 = 2I_1$
 C. 若 C 中再通入垂直纸面向外电流 I_1 ， O 点的磁感应强度大小为 $2B$



- D. 若 C 中再通入垂直纸面向外电流 I_1 ， O 点的磁感应强度大小为 $\sqrt{2}B$

6. 一厚度不计的正方体透明容器，如图为纵截面图，其边长为 $20l$ ， $AF=9l$ ， $AE=12l$ ， $BG=3l$ 。一束紫光从 E 点入射，照射到 AB 边上的 F 点。往容器里面注满某种液体后，光线经 AB 面反射后照射到 BC 边上的 G 点，则

- A. 该液体的折射率为 $\frac{5}{3}$
- B. 光线在 AB 边刚好发生全反射
- C. 光从 E 点到 G 点的时间为 $\frac{100l}{3c}$
- D. 将紫光换成红光后, 红光将照射到 G 点的左边

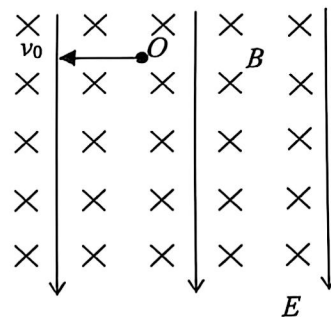


7. 如图所示, 空间存在着垂直于纸面向里、磁感应强度为 B 的匀强磁场和竖直向下、电场强度为 E 的匀强电场。一质量为 m 、电量为 q 的正电粒子从 O 点

以速度 v_0 水平向左射入叠加场, 经时间 $t = \frac{\pi m}{2qB}$ 运动到 O 点正

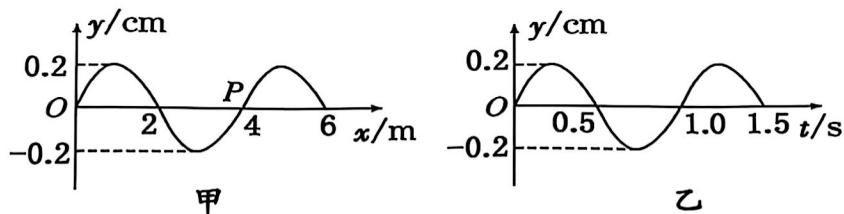
下方 P 点 (P 点未标出), 不计粒子的重力, 则速度 v_0 大小为

- A. $\frac{E}{B}$
- B. $\frac{(\pi-2)E}{2B}$
- C. $\frac{\pi E}{B}$
- D. $\frac{(\pi-2)E}{B}$



二、多项选择题: 本大题共 3 小题, 每个小题 6 分, 共 18 分。在每小题给出的四个选项中, 有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

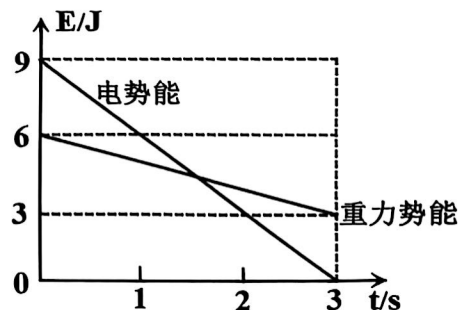
8. 如图所示, 甲为一列横波在 $t=0.5s$ 时的波动图象, 乙为该波中 $x=4m$ 处质点 P 的振动图象, 则下列说法正确的是



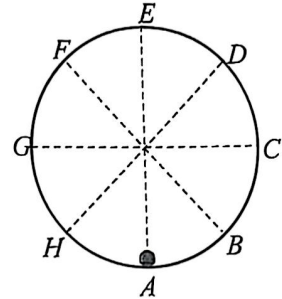
- A. 该波的传播速度为 $2m/s$
- B. 波沿 x 轴正方向传播
- C. $t=0.5s$ 时, $x=8m$ 处的质点刚开始振动
- D. 从 $t=0.5s$ 到 $x=11m$ 处质点开始振动的过程, 质点 P 运动的路程为 $1.0cm$

9. 空间中有竖直向上的匀强电场, 一质量为 m 、带电荷量为 q 的微粒在竖直平面内运动, 其电势能和重力势能随时间的变化如图所示, 则该微粒

- A. 一定带正电
- B. $0\sim 3s$ 内电场力做的功为 $9J$
- C. 运动过程中动能增加
- D. $0\sim 3s$ 内除电场力和重力外所受其他力对微粒做的功为 $-12J$



10. 如图所示, A 、 B 、 C 、 D 、 E 、 F 、 G 、 H 是半径为 R 的竖直光滑绝缘圆轨道的八等分点, AE 连线竖直, 现在空间加一平行于圆轨道面的匀强电场, 从 A 点静止释放一质量为 m 、电量为 q 带正电小球, 小球沿圆弧经 B 点恰好能到达 C 点。若在 A 点给带电小球一个水平向右的冲量 I , 让小球沿轨道恰好能做完整的圆周运动。已知重力加速度为 g , 则下列说法正确的是

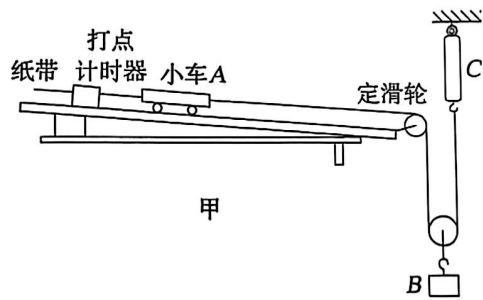


- A. 所加电场电场强度最小值为 $\frac{mg}{q}$
- B. 若所加电场电场强度最小时, 小球在 H 点的电势能最大
- C. 若所加电场电场强度最小时, 冲量 $I = m\sqrt{\frac{(3\sqrt{2}+2)}{2}}gR$
- D. 小球在 F 点时, 轨道对小球的作用力为零

三、实验题: 本题共 2 小题, 共 16 分。

11. (6 分)

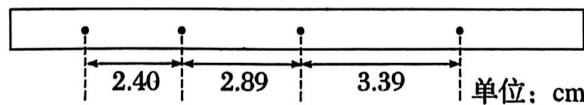
某实验小组利用如图甲所示的实验装置探究加速度与力的关系。图中小车 A 的质量为 M , 连接在小车后的纸带穿过电火花计时器, 它们均置于已平衡摩擦力的一端带有定滑轮的足够长的木板上, 钩码 B 的质量为 m , C 为力传感器 (与计算机连接可以直接读数)。实验时改变 B 的质量, 记下力传感器的对应读数 F , 不计绳与滑轮的摩擦。



(1) 下列说法正确的是_____。

- A. 绳与长木板必须保持平行
- B. 实验时应先释放小车后接通电源
- C. 实验中 m 应远小于 M

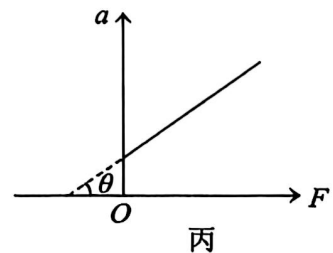
(2) 如图乙为某次实验得到的纸带, 纸带上标出了所选的 4 个计数点之间的距离, 相邻计数点间还有 4 个点没有画出, 已知打点计时器采用的是频率为 50 Hz 的交流电。由此可求得钩码 B 的加速度的大小是_____ m/s^2 。(结果保留两位有效数字)



乙

(3) 该同学以力传感器的示数 F 为横坐标, 小车 A 的加速度 a 为纵坐标, 画出 $a-F$ 图像是一条直线, 如图丙所示, 图线与横坐标轴的夹角为 θ , 求得图线的斜率为 k , 则小车质量为_____

- A. $\frac{1}{\tan\theta}$
- B. $\frac{1}{k}$
- C. k
- D. 因直线不通过坐标原点, 无法求小车质量



12. (10分)

某同学设计了如图甲所示的电路来测电流表的内阻以及电源的电动势和内阻。

(1) 待测电流表的量程为 3mA 。可供选择的器材有：

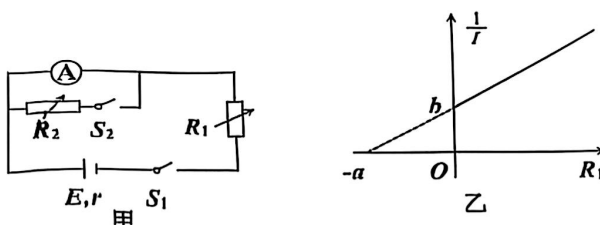
- A. 电阻箱 (最大阻值 9999.9Ω) B. 电阻箱 (最大阻值 999.9Ω)
 C. 直流电源 E (电动势约为 6V) D. 开关两个, 导线若干。

实验步骤如下：

①按图正确连接线路；

②闭合开关 S_1 、断开开关 S_2 ，调节电阻箱 R_1 ，使电流表满偏；

③保持电阻箱 R_1 接入电路的电阻不变，再闭合开关 S_2 ，调节电阻箱 R_2 使电流表示数为 2mA ，记录电阻箱 R_2 的阻值。



(a) 实验中电阻箱 R_1 应选择 _____ (选填“ A ”或“ B ”)。

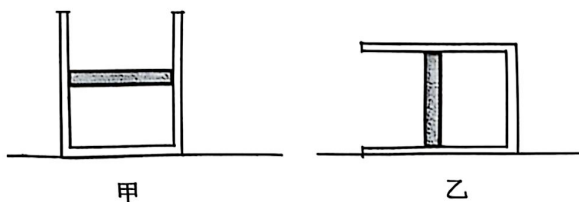
(b) 在步骤③中，若记录的电阻箱阻值 $R_2 = 30.0\Omega$ ，则可得到电流表的内阻为 _____ Ω ；若考虑到在接入电阻箱 R_2 时，干路上电流发生的微小变化，则用该办法测出的电流表内阻的测量值 _____ 真实值 (选填“小于”、“等于”或“大于”)。

(2) 该同学测出电流表的内阻后，闭合开关 S_1 和 S_2 ，保持 R_2 不变，调节 R_1 ，记录电阻箱的阻值 R_1 和电流表的示数 I ，得到 $\frac{1}{I} - R_1$ 关系如图乙中所示；电池的电动势 $E =$ _____，内阻 $r =$ _____。

四、解答题：本大题共 3 小题，共 38 分，13 题 10 分，14 题 13 分，15 题 15 分；要求在答题卡上写出必要的文字说明、主要的计算步骤和明确的答案)

13. (10分)

如图甲，导热性能良好的气缸开口向上放在水平面上，缸内封闭一定质量的理想气体，静止时活塞离缸底的距离为 L ，大气压强为 p_0 ，环境温度为 T_0 。如图乙，将气缸竖直放置在水平面上，开口向左，



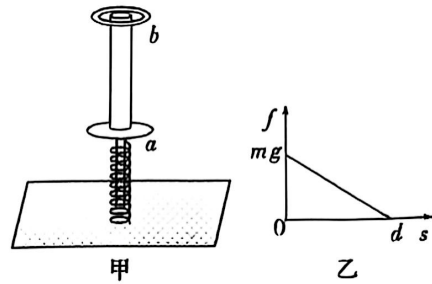
活塞稳定后，将环境温度缓慢降低到 $0.9T_0$ ，此时活塞离缸底的距离恰好为 L 。已知活塞与气缸内壁无摩擦且不漏气，活塞的横截面积为 S 且厚度不计，重力加速度为 g ，求：

- (1) 活塞的质量 m ；
 (2) 若温度降低过程，缸内气体释放的热量为 Q ，气体的内能减少量 ΔE 。

14. (13分)

如图甲是一种智能减震装置的示意图，轻弹簧下端固定，上端与质量为 m 的减震环 a 连接，并套在固定的竖直杆上， a 与杆之间的智能涂层材料可对 a 施加大小可调节的阻力，当 a 的速度为零时涂层对其不施加作用力。在某次性能测试中，质量为 $\frac{1}{2}m$ 的光滑环 b 从杆顶端由静止释放，之后与 a 发生弹性正碰；碰撞后， a 向下运动 d 时速度减为零，此过程中 a 受到涂层的阻力大小 f 与下移距离 s 之间的关系如图乙。已知 a 静止在弹簧上时，弹簧压缩量为 d ，重力加速度为 g 。求：

- (1) 碰撞后瞬间减震环 a 的速度大小 v_0 ；
- (2) 碰撞后到环 a 速度减为零过程弹簧弹性势能变化量 ΔE_p ；
- (3) 释放环 b 时， a 、 b 两环位置高度差 h 。



15. (15分)

如图所示，倾角 $\theta=37^\circ$ 间距 $l=1\text{m}$ 足够长的平行金属导轨，底端接有阻值 $R=1\Omega$ 的电阻，轨道间 $abcd$ 区域有垂直轨道平面向上的匀强磁场，磁感应强度 $B_0=1\text{T}$ ，磁场宽度 $d_0=1.2\text{m}$ 。一矩形金属框质量 $m=1\text{kg}$ ，长 $l=1\text{m}$ ，宽 $d_1=0.6\text{m}$ ， AB 和 CD 边的电阻均为 1Ω ， AC 和 BD 边无电阻。现将金属框如图静止释放， CD 进入磁场时恰好作匀速直线运动，以某一速度离开磁场，金属框继续向下运动。已知金属框在运动过程中 AB 和 CD 边始终保持与导轨垂直，且与导轨接触良好，不计导轨的电阻，金属框与导轨间的动摩擦因数 $\mu=0.5$ ，重力加速度 g 取 10m/s^2 ， $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ 。求：

- (1) 金属框静止释放时 CD 边距 ab 边的距离 x ；
- (2) 整个过程中通过电阻 R 的电荷量 q ；
- (3) 金属框 CD 边进入磁场到 AB 边刚离开磁场的过程中金属框所产生的焦耳热 Q 。

