黄山市 2025 届高三毕业班质量检测

物　　理

本试卷满分 100 分，考试时间 75 分钟。

注意事项：

1. 答题前在答题卡上填写好自己的姓名、班级、考号等信息。
2. 请将选择题答案用 2B 铅笔正确填写在答题卡上；请将非选择题答案用黑色中性笔正确填写在答案卡上。

一、单项选择题（本题共 8 小题，每小题 4 分，共 32 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项正确。请将正确答案选出并填在答题卷中。）

1. 电离烟雾探测器是一种含有镅-241（$^{241}_{95}Am$）的火灾报警装置，报警器的辐射源常常使用化合物二氧化镅。已知一个镅核放出一个氦核后转变为一个镎核并释放能量，镅核、镎核和氦核的质量分别为 m_1、m_2 和 m_3，单质镅的半衰期为 432. 2 年，光速为 c 。下列说法正确的是

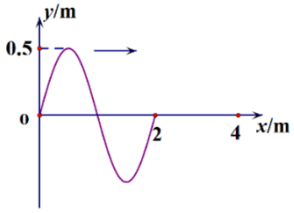
A. 二氧化镅中的镅核（$^{241}_{95}Am$）半衰期不确定

B. 一个镅核放出氦核后转变为镎核的衰变为 α 衰变，镎核中有 144 个中子

C. 一个镅核发生衰变过程中释放的能量为（$m_2+m_3-m_1$）c^2

D. 500 个镅核 432. 2 年后一定还剩 250 个

2. 坐标原点 O 处的波源从平衡位置起振做简谐振动，产生沿 x 轴正方向传播的简谐横波。如图为某时刻该波刚传播到 x=2m 处的波形图。x 轴上平衡位置坐标为 4m 处的质点起振时间比波源迟 2s 。下列说法正确的是



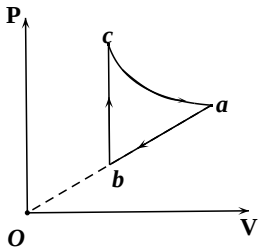
A. 各质点的起振方向都向上

B. $\frac{1}{4}$ 个周期内波源沿 x 方向运动路程为 0. 5m

C. 周期 T=1s

D. 波速 v=1m/s

3. 如图为一定质量的理想气体在 $a\to b\to c\to a$ 的循环过程中气体压强随体积变化关系图像。ab 的延长线过坐标原点，bc 平行于 P 轴，曲线 ca 是双曲线的一部分，下列说法正确的是



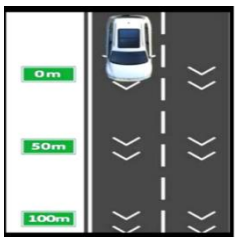
A. 在状态 $c\to$状态 a 的过程中，气体内能减小

B. 在状态 $a\to$状态 b 的过程中，气体分子热运动的平均动能不变

C. 在状态 $b\to$状态 c 的过程中，气体分子数密度变大

D. 在 $a\to b\to c\to a$ 的循环过程中，气体从外界吸收热量

4. 一辆小汽车在高速公路上正常行驶，驾驶员发现前方较远处有异常情况，立即刹车，车辆匀减速直线行驶经过一段分别标有“0m”“50m”“100m”的标志牌路面。车头到达“0m”标志牌时开始计时，车头经过“0m”～“50m”路段用时 2s，车头经过“50m”～“100m”路段用时 3s，下列说法正确的是



A. 车头在“0m”标志牌处速度大小等于 $\frac{85}{3}\mathrm{m/s}$

B. 车辆加速度大小等于 $\frac{125}{36}\mathrm{m/s^2}$

C. 车头在“50m”标志牌处速度大小为 20m/s

D. 车头在 1s～3.5s 时间内的位移小于 50m

5. 中国航天事业发展日新月异。两颗质量相等的卫星 A 和 B 分别在不同的圆轨道运行，卫星 A 到地心距离为 r，更高轨道的卫星 B 为地球同步轨道卫星。已知地球半径为 R，地球表面的重力加速度为 g，地球自转周期为 T 。下列说法正确的是

A. 卫星在各自轨道稳定运行时卫星 A 的加速度比卫星 B 的加速度小

B. 卫星 B 和卫星 A 的轨道半径之比为 $\sqrt[3]{\frac{gR^2T^2}{4\pi^2r^3}}$

C. 卫星 A 的机械能大于卫星 B 的机械能

D. 卫星 B 和卫星 A 的周期之比 $\frac{2\pi r}{RT}\sqrt{\frac{r}{g}}$

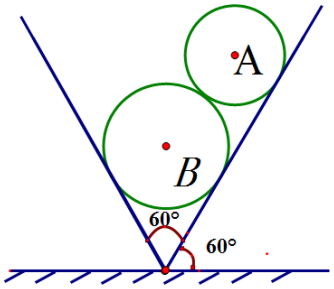
6. 两个质量分布均匀的圆柱体 A、B 静置在顶角为 60° 的“V 型”槽中，圆柱体 A 的截面半径小于 B 的截面半径，截面图如图所示，不计一切摩擦，下列分析正确的是

A. 若以槽底端所在的边为轴顺时针缓慢转 60° 的过程中，圆柱体 A 对槽壁的压力变大

B. 若以槽底端所在的边为轴顺时针缓慢转 60° 的过程中，圆柱体 A 对 B 的压力变大

C. 若“V 型”槽不转动，将 A 换成质量不变但半径更小的圆柱体，则圆柱体 A 对槽壁的压力不变

D. 若“V 型”槽不转动，将 A 换成质量不变但半径更小的圆柱体，则圆柱体 A 对 B 的压力变大



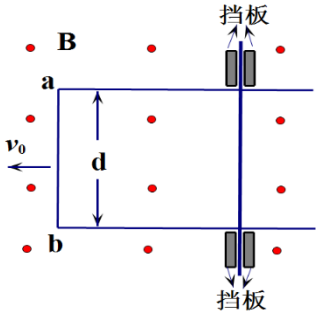
7. 绝缘水平桌面上有一质量为 m 的“匚”型金属框，框宽度为 d，ab 间电阻为 R，两侧部分电阻不计且足够长。在竖直固定的绝缘挡板间放一根金属棒，挡板间隙略大于棒的直径，棒与金属框垂直且接触良好，金属棒接入电路部分的电阻为 R，不计一切摩擦。空间存在竖直向上的匀强磁场，磁感应强度大小为 B，现给框水平向左、大小为 v_0 的初速度，俯视图如图所示。则下列说法正确的是

A. 开始时金属框的加速度大小为 $\frac{B^2d^2v_0}{mR}$

B. 开始时挡板给导体棒的作用力大小为 $\frac{B^2d^2v_0}{2R}$，方向水平向左

C. 金属框从开始运动到静止过程中通过金属棒的电荷量为 $\frac{mv_0}{Bd}$

D. 金属框从开始运动到静止过程中金属棒上产生的热量为 $\frac{1}{2}mv_0^2$



8. 如图 1 所示，真空中 x 轴原点 O 处固定一点电荷 a，其电荷量 Q 未知，另一试探点电荷 b，其电荷量为 q，以初动能 E_{k0} 自 x_2 位置沿 x 轴负方向直线运动，该过程粒子动能 $E_k-\frac{1}{x}$ 图像如图 2 所示。已知静电力常量为 k。设无穷远处电势为 0，距点电荷 a 距离 r 处的电势 $\varphi=\frac{kQ}{r}$，粒子仅受电场力作用。下列说法正确的是

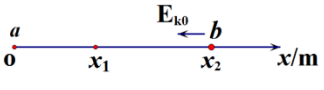


图1

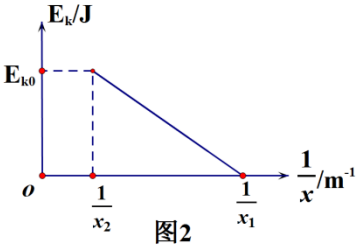


图2

A. x_1、x_2 两处电场强度之比等于 x_1：x_2

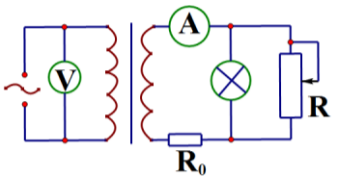
B. 沿 x 轴正方向电势逐渐升高

C. 电荷量 $Q=\frac{E_{k0}x_1x_2}{kq(x_2+x_1)}$

D. 如仅将 a 的电荷量变为 $2Q$，点电荷 b 速度减为 0 时的位置坐标是 $\frac{2x_1x_2}{x_1+x_2}$

二、多项选择题（本题共 2 小题，每小题 5 分，共 10 分。在每小题给出的四个选项中，有多个选项符合要求，全选对的得 5 分，选不全的得 3 分，有选错的得 0 分。）

9. 如图所示，电路中理想变压器输入端接 $e=50\sqrt{2}\cos 2\pi t$（V）的交流电，小灯泡额定功率为 4W，电阻为 1Ω，定值电阻 R_0 阻值也为1 Ω，原副线圈匝数之比为 10:1。电表均为理想电表，滑动变阻器的最大阻值为 10Ω，调节滑动变阻器阻值使小灯泡正常发光。下列说法正确的是



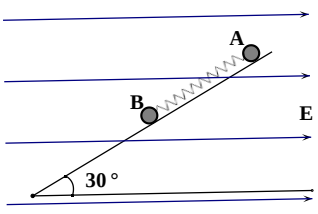
A. 电压表示数为 50V

B. 电流表的示数为 2A

C. 当滑动变阻器滑片向下移动时，小灯泡的亮度变暗

D. 当滑动变阻器滑片向下移动时，电阻 R_0 的功率变小

10. 如图所示，倾角为 30° 的足够长光滑绝缘斜面固定在水平面上，空间中存在水平向右的匀强电场，电场强度 E=$\frac{\sqrt{3}mg}{3q}$。小球 A 的电荷量为+q，小球 B 不带电，质量均为 m，两球用劲度系数为 k 的轻质绝缘弹簧连接，弹簧处于原长并锁定。现解除锁定释放两球并开始计时，t_0 时刻两球第一次速度相等，速度大小为 v_0，此时弹簧形变量为 x_0，在整个运动过程中弹簧均在弹性限度内，重力加速度为 g。下列说法正确的是



A. 两球每次速度相同时弹簧形变量均为 x_0

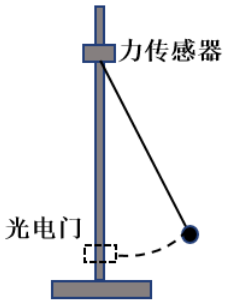
B. 两球每次加速度相同时弹簧的形变量均为 $\frac{mg}{4k}$

C. 在 $t=t_0$ 时，小球 A 的电势能增加了 $\frac{mg}{4}(v_0t_0-x_0)$

D. 在 $t=2t_0$ 时，两球和弹簧系统机械能减少了 mgv_0t_0

三、实验题（本题共 2 小题，共 16 分）

11．实验小组的两位成员用如图所示的装置设计了测量当地重力加速度和验证机械能守恒定律的实验方案。质量为 m 的小球（直径为 d）通过轻绳连接在力传感器上，光电门安装在小球平衡位置处且与球心等高。测得悬挂点到球心的距离为 L，忽略空气阻力。



环节一：测量当地重力加速度

让单摆做简谐运动并开启光电门的计数模式，当光电门第一次被遮挡时计数器计数为 1 并同时开始计时，以后光电门每被遮挡一次计数增加 1，若计数器计数为 N 时，单摆运动时间为 t，则由此可测得当地的重力加速度 $g=$_____。（用题中所给的字母表示）

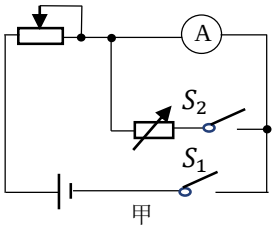
环节二：验证机械能守恒定律

（1）拉起小球至某一位置由静止释放，使小球在竖直平面内摆动，在最低点时可测得小球通过光电门的时间记为 Δt，则小球到达最低点的速度大小 $v=$_____（用题中所给的字母填空）。

（2）将小球摆动过程中拉力传感器示数的最大值和最小值之差记为 ΔF 。

（3）为避免将环节一中重力加速度的测量误差引入该环节，要验证小球从释放点到最低点的过程机械能守恒，则只需验证_____成立即可。（用含有 ΔF、L、 m 、v 的表达式填空）

12．实验小组中的小亮同学设计了测量电源电动势和内阻的实验。实验室提供的器材如下：待测电源、标准电源（电动势为 E_0 、内阻为 r_0 ）、滑动变阻器、电阻箱、电流表 A（量程恰当、内阻未知）、开关和导线若干。操作步骤如下：



甲

（1）先用如图甲所示的电路运用“半偏法”测量电流表 A 的内阻，记为 R_A 。

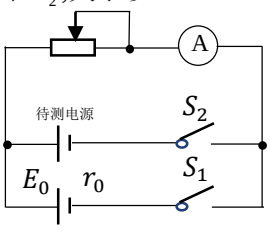
（2）在图乙中，闭合开关 S_1 、断开开关 S_2 ，调节滑动变阻器的滑片到某位置，记录下电流表示数为 I_1；保持滑动变阻器滑片的位置不变，断开开关 S_1 ，闭合开关 S_2 ，记录下电流表示数为 I_2 。

（3）多次改变滑动变阻器滑片的位置，重复步骤（2），记录下多组示数 I_1 和 I_2，关于以上实验步骤，下列说法正确的是（　　）

A. 电路甲运用半偏法测电流表 A 的内阻时，测量值偏大

B. 电路甲中电源电动势大小和滑动变阻器的总阻值均应选择小一些

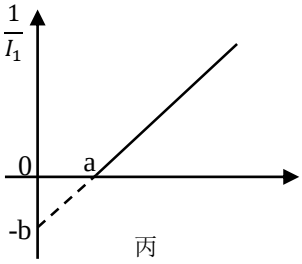
C. 电路甲和乙中，闭合开关之前滑动变阻器的滑片均应置于最右端



乙

（4）小亮同学利用图像法处理数据的过程中将 $\frac{1}{I_1}$ 设为纵轴，为得出线性关系，则应选取_____为横轴（选填 I_2 、$\frac{1}{I_2}$ 或 $\frac{1}{I_2^2}$ ）

（5）在正确选取横轴的物理量后，小亮同学将数据描绘在坐标系中得到如图丙所示的图像，图像与横、纵坐标轴的交点坐标分别为 a、−b，则可测得该电源的电动势 $E=$_____，内阻 $r=$_____（均用含有 E_0 、 r_0 、a、b 的表达式填空）



丙

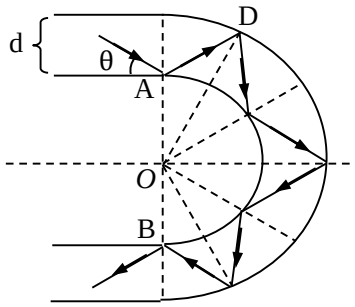
（6）小组中的小江同学认为半偏法测出的 R_A 有误差，故将导致以上测出的电源内阻 r 出现误差，你认为 R_A 的测量误差将导致电源内阻 r 的测量值相对于真实值_____（选填“偏大”“偏小”“不变”）

四、计算题（本题共 3 小题，共 42 分。解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。只写最后答案的不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。）

13.（10 分）光纤通信具有诸多优点。一根粗细均匀的光导纤维束置于空气中，AB 段为半圆形，光导纤维束的横截面直径为 d 。一束激光在光导纤维内的传播过程中到达半圆直径上 A 点，方向与内表面夹角 $\theta=30^{\circ}$，之后在半圆形光导纤维内发生 5 次全反射（不含 A、B 位置），从半圆直径上 B 点射出半圆形部分。已知光在光导纤维半圆的外圆表面均恰好发生全反射，过光导纤维中轴线的剖面及光路如图所示。已知真空中光速为 c 。求：

（1）该光导纤维的折射率；

（2）该光束在半圆形光导纤维中传播的时间。

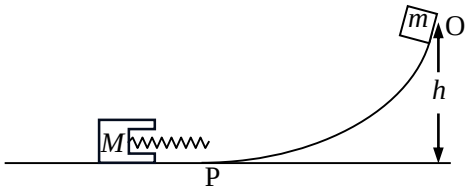


14.（14 分）某高楼卸货神器采用耐磨帆布作为滑道使搬运工作变得更加轻松。如图所示，OP 段为总长 s=28m 的帆布材料制成的滑道，滑道与水平地面在 P 点平滑连接。质量为 M=160kg 的缓冲器静止在水平地面上，缓冲器由凹槽和一根高强度轻质弹簧组成，弹簧左端固定在凹槽内部，最右端位于 P 点正上方。质量为 m=40kg 的货物从距地面竖直高度 h=10m 的 O 点由静止滑下，至 P 点时速度为 v_0=2m/s 。货物和缓冲器与地面间的动摩擦因数均为 μ=0.5，最大静摩擦力等于滑动摩擦力。弹簧弹性势能公式 $E_p=\frac{1}{2}kx^2$（x 为弹簧形变量），重力加速度 g 取 10m/s^2 。则：

（1）求货物在滑道上所受平均阻力 f 的大小；

（2）若缓冲器固定不动，弹簧的劲度系数为 k=6.0×10^{3}N/m，为使货物与凹槽不相撞，求弹簧伸出凹槽的最小长度 l_m；

（3）若缓冲器不固定，若更换一根劲度系数为 k=2.0×10^{3}N/m 的弹簧，弹簧伸出凹槽的长度是 0.1m，货物与凹槽碰撞时间极短，且碰后不分离，求凹槽向左运动的距离。



15.（18 分）如图所示，边长为 L 的正方形 $abcd$ 区域内存在方向垂直该平面向外的匀强磁场，ad 边与 y 轴重合，且坐标原点 O 位于 ad 边的中点。第三象限内存在方向沿 y 轴正方向的匀强电场，电场强度为 E 。带正电的粒子质量为 m，电荷量为 q，从第三象限内（包含坐标原点）的不同位置 p 沿 x 轴正方向以速度 v_0 出发，都经过坐标原点 O 进入正方形 $abcd$ 区域。若 p 位于 O 点时，粒子恰好从 cd 边中点垂直于 cd 边射出，不计粒子的重力，求：

（1）磁感应强度大小；

（2）带电粒子出发点 p 的坐标轨迹方程；

（3）从 bc 边飞出磁场的粒子，其出发点 p 的 x 轴坐标范围。

