周南中学2025届高三第四阶段模拟考试物理试题

一、单选题（本题共六题，每题4分，共24分，每题只有1个选项正确）

1．在物理学发展的过程中，科学家总结了许多重要的物理思想与方法。下列有关物理学思想与方法的描述中正确的是（　　）

A．重心概念运用了理想模型法

B．卡文迪许在测万有引力常量时，利用了微小量放大法

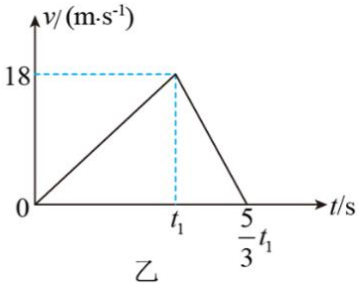
C．论证v-t图线覆盖的面积为物体运动的位移，采用了等效的思想

D．在研究加速度与合外力、质量的关系的实验中，利用了等效替代的思想

2．如图甲所示，鸟儿有多拼，为了生存几只鸟像炮弹或标枪一样一头扎入水中捕鱼，假设小鸟的俯冲是自由落体运动，进入水中后是匀减速直线运动，其v-t图像如图乙所示，自由落体运动的时间为t_1，整个过程的运动时间为$\frac{5}{3}t_1$，最大速度为$v_{\mathrm{m}}=18\ \mathrm{m/s}$，重力加速度$g$取$10\ \mathrm{m/s^2}$，则（　　）



甲



乙

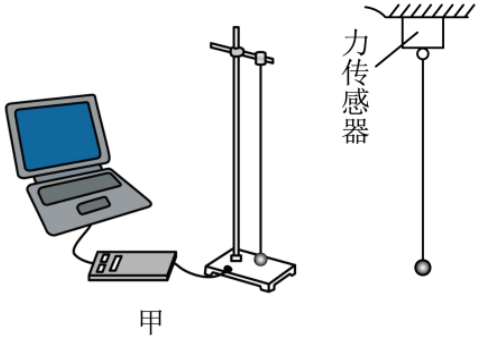
A．$t_1=1.6\ \mathrm{s}$

B．整个过程下落的高度为$32.4\ \mathrm{m}$

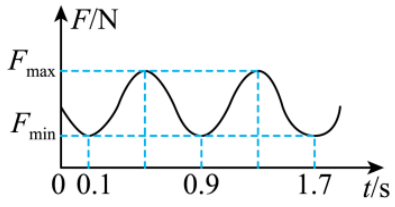
C．t_1~$\frac{5}{3}t_1$时间内的加速度为$-15\ \mathrm{m/s^2}$

D．t_1~$\frac{5}{3}t_1$时间内阻力是重力的1.5倍

3．某同学在探究单摆运动规律，图甲是用力传感器对单摆运动过程进行测量的装置图。图乙是与力传感器连接的计算机屏幕所显示的$F-t$图像，则以下说法正确的是（　　）



甲

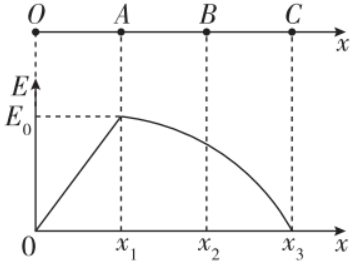


乙

A．$t=0.5\ \mathrm{s}$时，摆球经过最低点　　B．$F_{\min}=mg$

C．$t=0.1\ \mathrm{s}$时，摆球速度最大　　D．单摆振动周期$T=0.8\ \mathrm{s}$

4．沿电场中某条电场线方向建立x轴，该电场线上各点处的电场强度E随x的变化规律如图所示，坐标轴上横坐标0、x_1、x_2和x_3分别与x轴上 O、A、B、C 四点相对应，相邻两点间距相等。一个带正电的粒子从 O 点由静止释放，运动到 A 点的动能为E_k，仅考虑电场力的作用，则下列说法正确的是（　　）



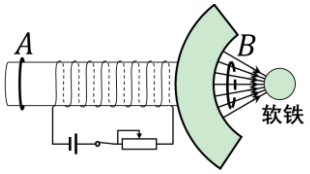
A．从 O 点到 C 点，电势先升高后降低

B．粒子先做匀加速运动，后做变加速运动

C．粒子运动到 C 点时的动能小于$3E_k$

D．粒子在 AB 段的电势能减少量大于 BC 段

5．在通电螺线管中插入形状如图所示的铁芯，其右端与球形软铁之间形成如图所示的汇聚磁场。将两个圆形闭合导线圈 A、B 置于图示位置，它们所在的平面都与铁芯轴线垂直且圆心在铁芯轴线上。开关处于闭合状态。下列说法正确的是（　　）



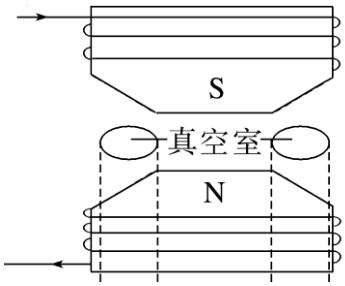
A．当滑片向右移动时，A、B 所受安培力使它们具有远离螺线管的趋势

B．当滑片向右移动时，A、B 所受安培力使它们具有靠近螺线管的趋势

C．断开开关时，A、B 所受安培力使它们具有远离螺线管的趋势

D．断开开关时，A 所受安培力使它具有靠近螺线管的趋势，B 所受安培力使它具有远离螺线管的趋势

6．电子感应加速器的基本原理如图所示，上、下两个电磁铁线圈中电流的大小、方向可以变化，产生的感生电场使真空室中的电子加速。若两个电磁铁之间的磁场可视为匀强磁场，且磁场分布关于两个电磁铁的轴线旋转任意角对称。改变电磁铁线圈中电流的大小(方向如图所示并保持不变)，使该磁场的磁感应强度均匀增大，其变化率$\frac{\Delta B}{\Delta t}=k$．产生的感生电场的电场线为一系列真空室的同心圆。则下列说法正确的是（　　）



A．从上往下看，产生的感生电场沿逆时针方向

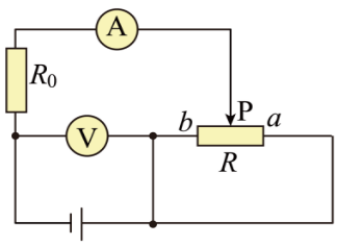
B．若在两个电磁铁之间放入与真空室同心的环形导线圈，感生电场对处于其中的自由电荷的作用力是静电力

C．若在两个电磁铁之间放入与真空室同心的环形导线圈，且该导线圈的材质和粗细均匀，则稳定时导线圈上各处电势都相同

D．两个电磁铁之间到轴线的距离为r的位置处，感生电场的电场强度$E=kr$

二、多选题（本题共 4 题，每小题 5 分，共 20 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 5 分，选对但不全的得 3 分，有选错的不得分）

7．如图所示的电路中，电源的电动势和内阻分别为E、r，电压表和电流表均为理想电表，在滑动变阻器的滑片 P 由 a 向 b 移动的过程中，关于各物理量的变化情况的下列描述正确的是(　　)



A．R_0两端的电压先减小后增加

B．电流表的示数先增大后减小

C．电源的输出功率可能先增大后减小

D．电源的输出功率可能一直不变

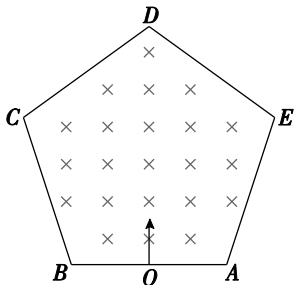
8．如图所示，为一正五边形边界的匀强磁场，磁场方向垂直于纸面向里，磁感应强度大小为B．一质量为m、电荷量为q的带正电粒子从 AB 边的中点 O 点垂直 AB 边射入磁场，一段时间后垂直磁场边界射出。则粒子在磁场中运动的时间可能是（　　）

A. $\frac{\pi m}{qB}$

B. $\frac{\pi m}{5qB}$

C. $\frac{2\pi m}{5qB}$

D. $\frac{3\pi m}{5qB}$



9．2024 年 10 月 12 日，紫金山-ATLAS 彗星接近地球，它是年度最亮的彗星，特别适合肉眼观测。该彗星绕太阳一圈需约 61751 年，近日点距离太阳约 0.4 个天文单位(1 天文单位等于日地平均距离)，远日点相对于近日点可看做无穷远，速度约为 0. 理论分析表明，某个轨道的逃逸速度是该轨道环绕速度的$\sqrt{2}$倍，即$v'=\sqrt{\frac{2GM}{R}}$，R为该环绕圆轨道的半径。则下列说法正确的是（　　）

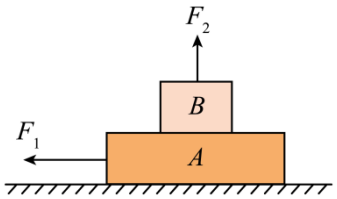
A．忽略彗星质量的变化，从近日点到远日点，彗星的机械能减小

B．彗星在近日点的加速度与地球公转的加速度之比为$25:4$

C．彗星在近日点的速率与地球公转速率之比约为$\sqrt{\frac{5}{2}}$

D．彗星在近日点的速率与地球公转速率之比约为$\sqrt{5}$

10．如图所示，A、B 两物体的质量均为m，水平向左且大小为$2mg$的恒定拉力F_1作用在 A 上，拉着 A、B 由静止开始一起运动，运动过程中 B 始终受到一个竖直向上且大小与 B 的速度大小成正比的力$F_2=kv$，经过时间t物体 A、B 恰好发生相对滑动。A、B 间的动摩擦因数$\mu_1=0.8$，A 与地面间的动摩擦因数$\mu_2=0.4$，重力加速度为g．则（　　）



A．物体 A、B 发生相对滑动时的速度为$v=\frac{4mg}{5k}$

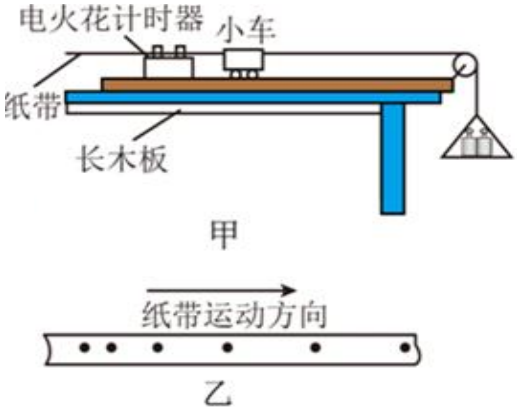
B．物体 A、B 发生相对滑动时的速度为$v=\frac{mg}{5k}$

C．从静止到发生相对滑动的过程，B 的位移为$\frac{2m^2g-mgtk}{k^2}$

D．从静止到发生相对滑动的过程，B 的位移为$\frac{m^2g-3mgtk}{k^2}$

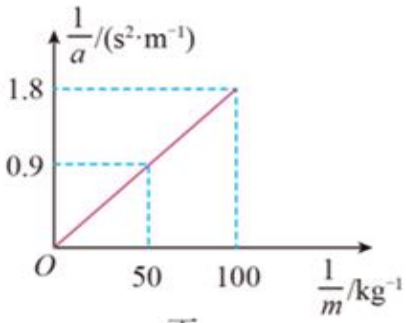
三、实验题（本题共两题，11 题 6 分，12 题 10 分，共 16 分）

11．如图甲所示是很多力学实验中常使用的装置。



甲

乙



丙

(1) 关于该装置的下列说法正确的是_____。

A．利用该装置做“探究小车速度随时间变化的规律”的实验时，需要补偿阻力

B．以小车和砝码整体为研究对象，补偿阻力后，可用该装置“验证机械能守恒定律”

C．利用该装置做“探究小车的加速度与力、质量的关系”的实验时，除应补偿阻力外，还必须满足小车的质量远大于砝码与砝码盘的总质量

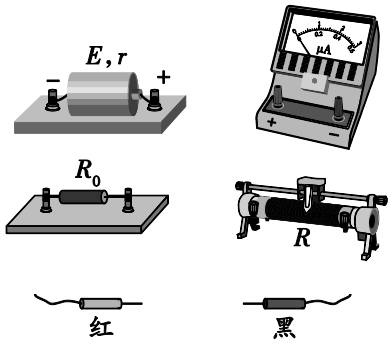
(2) 在用该装置来“探究加速度与力、质量的关系”的实验时，操作如下：

(a) 补偿阻力时，若所有操作均正确，打出的纸带如图乙所示，应_____（填“减小”或“增大”）木板的倾角。

(b) 图丙为小车质量一定时，根据实验数据描绘的小车加速度a的倒数与盘和砝码的总质量m的倒数之间的实验关系图像。若牛顿第二定律成立，则小车质量$M=$_____kg.(g取$9.8\ \mathrm{m/s^2}$，结果保留 2 位有效数字)

12．某同学欲将内阻为98.5 Ω、量程为100 μA的电流表改装成欧姆表，并标记刻度和进行校准。要求改装后欧姆表的15 kΩ刻度正好对应电流表表盘的50 μA刻度。

可选用的器材还有：定值电阻R_0(阻值14 kΩ)，滑动变阻器R(最大阻值1 500 Ω)，电阻箱(0～99 999.9 Ω)，干电池($E=1.5\ \mathrm{V}$，$r=1.5\ \Omega$)，红、黑表笔和导线若干。



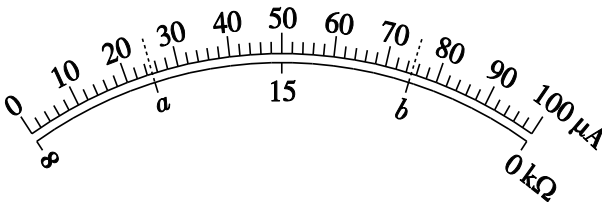
图(a)

(1) 欧姆表设计

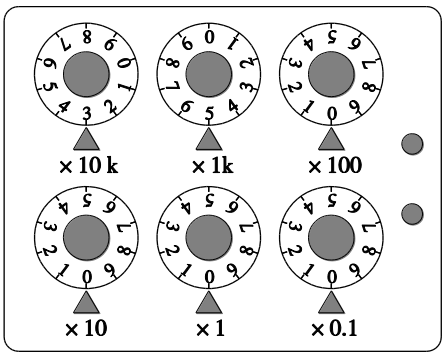
将图(a)中的实物连线组成欧姆表。欧姆表改装好并完成欧姆调零后，滑动变阻器R接入电路的电阻应为_____Ω.

(2) 标记欧姆表表盘刻度

通过计算，对整个表盘进行电阻刻度，如图(b)所示。表盘上 a、b 处的电流刻度分别为25 μA和75 μA，则 a、b 处的电阻刻度分别为_____ kΩ、_____ kΩ.



图(b)



图(c)

(3) 校准

红、黑表笔短接，调节滑动变阻器，使欧姆表指针指向0 kΩ刻度；将红、黑表笔与电阻箱连接，记录多组电阻箱接入电路的电阻值及欧姆表上对应的测量值，完成校准。校准完成后，过一段时间再次欧姆调零后校准某刻度时，电阻箱旋钮位置如图(c)所示，但此时指针所指刻度为37.5 kΩ. 某同学推测这是由于使用的电源电动势并不等于1.5 V导致的。若该同学的推测为真，此时电源电动势为_____V.(保留两位有效数字)

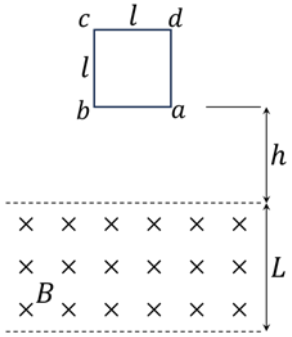
四 计算题(本题共三个题，其中第 13 题 10 分，第 14 题 14 分，第 15 题 16 分，要求有必要文字说明、方程式和重要演算步骤)

13. 如图所示，边长为l的正方形单匝线框从垂直纸面向内的宽为$L(L>l)$的匀强磁场区域上方某处由静止释放，线框的质量为m，线框的总电阻为R，磁场的磁感应强度为B. 线框进入磁场的过程恰好做匀速直线运动，最终 cd 边离开磁场前线框已再次做匀速直线运动。整个过程中线框的上、下两条边始终与磁场边界平行，线框始终在同一竖直平面内，重力加速度为g，不计空气阻力。求：

(1) 线框开始下落时，ab 边到磁场上边界的距离h.

(2) 线框穿过磁场的过程中产生的焦耳热Q.

(3) 线框的 cd 刚要离开磁场前瞬间，a、d 两点之间的电势差U_{ad}.

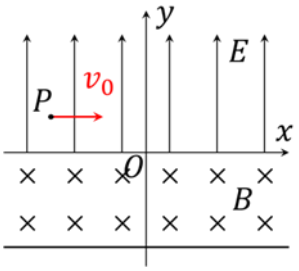


14. 如图所示，在x轴上方空间区域内，存在沿y轴正方向的匀强电场，x轴下方宽为d的区域内，存在垂直纸面向里的匀强磁场，磁场下边界处存在一个无限大的弹性绝缘挡板。质量为m，电荷量为$-q(q>0)$的带电小球(可视为质点)从 P 点以初速度v_0水平抛出，恰好从原点 O 处第一次进入磁场。已知 P 点的坐标为$\left(-d,\frac{3}{8}d\right)$，该带电小球所受重力可忽略不计，在电场中和在磁场中分别只受电场力和洛伦兹力的作用。取正弦为0.6的角为37°.

(1) 求该匀强电场的电场强度E.

(2) 为使粒子垂直打在板上，磁感应强度B应取何值？

(3) 磁感应强度取第 2 问的值。带电小球与挡板的碰撞是弹性的，碰后垂直挡板的分速度掉转方向且大小不变，沿挡板的分速度大小方向都不变，且小球所带电荷量不变。求小球第 5 次穿过x轴时的位置坐标以及从入射到第 5 次穿过x轴所用的时间。



15. 如图所示，底面光滑的滑块静止在光滑水平地面上，滑块上开有光滑的滑槽，滑槽由一段长为$l=5$ m的直线段 AB 和一段半径为$R=2$ m的圆弧 BC 组成，它们在 B 点处相切。AB 段与水平方向的夹角为$\alpha(\tan\alpha=\frac{3}{4})$，$OC$ 与竖直方向的夹角也为α. 现在，让一个质量为$m=5$ kg的光滑小球(密度极大，可视为质点)从 A 点正上方高h处由静止释放，小球落入滑槽与滑槽碰撞后不会弹起，马上相对滑槽沿 AB 下滑，碰撞时间忽略不计；此后，从滑槽上的 C 点滑出后经$t=2.4$ s恰好从右边固定斜面的顶端 D 处沿切线落入斜面，斜面与竖直方向的夹角为$\theta(\tan\theta=\frac{1}{2})$. C、D 两点等高，小球所受空气阻力忽略不计。求：

(1) 小球从 D 点落入斜面时的速度大小v_D.(结果可以含根号)

(2) 小球释放时 C、D 之间的水平距离d.

(3) 小球释放点距离 A 点的高度h.

