炎德·英才大联考长沙市一中2025届高三月考试卷(五)

物　理

得分：_____

本试题卷分选择题和非选择题两部分，共6页。时量75分钟，满分100分。

一、单项选择题：本题共6小题，每小题4分，共计24分。每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 下列物理学史说法正确的是

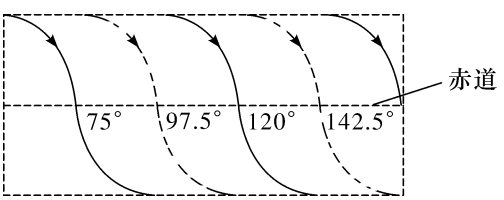
A. 麦克斯韦预言并通过实验捕捉到了电磁波，证实了自己提出的电磁场理论

B. 奥斯特发现了电流磁效应，使人们对电与磁内在联系的认识更加深入

C. 电磁感应定律是由法拉第提出的

D. 牛顿通过实验确定了单摆周期公式

2. 2024年10月30日，神舟十九号载人飞船与空间站组合体完成交会对接。空间站绕地球可看作做匀速圆周运动，空间站的飞行轨道在地球表面的投影如图所示，图中标明了空间站连续4次飞临赤道上空所对应的地面的经度，则



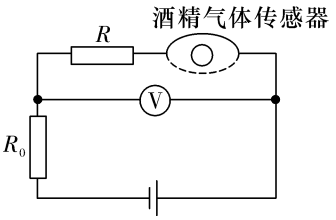
A. 航天员在空间站中不受地球的万有引力

B. 空间站的速度大于第一宇宙速度

C. 空间站的轨道高度比地球同步卫星的高

D. 空间站的轨道与赤道平面不重合

3. 交通警察测酒驾是为了防止酒后驾车产生交通悲剧。某种酒精测试仪是利用二氧化锡半导体型酒精气体传感器，酒精气体传感器的电阻随酒精气体浓度的变化而变化。在如图所示的电路中，若二氧化锡半导体型酒精气体传感器的电阻与酒精气体的浓度倒数成正比，那么电压表示数U与酒精气体浓度c之间的对应关系正确的是



A. U越小，表示c越大，c与U成反比

B. U越小，表示c越小，c与U成正比

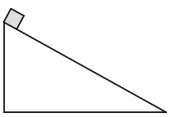
C. U越小，表示c越大，c与U不成反比

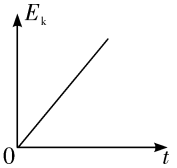
D. U越大，表示c越大，c与U不成正比

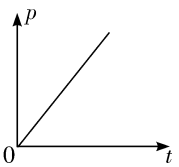
学号_____ 姓名_____ 班级_____ 学校_____

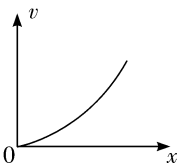
密封线内不要答题

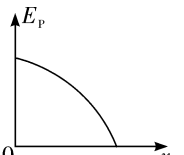
4. 如图所示，光滑斜面体固定在水平地面上，一滑块从斜面顶端由静止开始下滑（取地面为零势能面），则滑块的速度大小 v、重力势能 E_p 随位移 x 的变化关系图线，以及滑块的动量 p、动能 E_k 随时间 t 变化关系图线正确的是



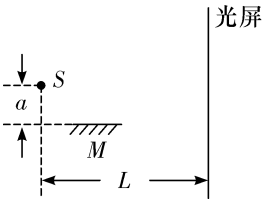
A. 

B. 

C. 

D. 

5. 利用洛埃镜也可以得到杨氏双缝干涉的结果，洛埃镜的基本装置如图所示，S 为单色光源，M 为一平面镜。用波长为 λ 的单色光照射，就能在光屏上观察到明暗相间的干涉条纹，已知光源与镜面延长线的距离为 a，与光屏的距离为 L，下列说法正确的是



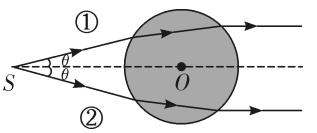
A. 相邻两条亮纹间的距离为 $\frac{L\lambda}{2a}$

B. 相邻两条亮纹间的距离为 $\frac{L\lambda}{a}$

C. 光屏上出现与平面镜垂直的明暗相间的条纹

D. 若将装置放入折射率为 $\frac{4}{3}$ 的水中进行实验，则屏上的条纹间距会变大

6. 激光束可以看作是粒子流，其中的粒子以相同的动量沿光传播方向运动。激光照射到物体上，在发生反射、折射和吸收现象的同时，也会对物体产生力的作用。光镊效应就是一个实例，激光束可以像镊子一样抓住细胞等微小颗粒。一束激光经 S 点后被分成若干细光束，若不考虑光的反射和吸收，其中光束①和②穿过介质小球的光路如图所示。图中 O 点是介质小球的球心，入射时光束①和②与 SO 的夹角均为 θ，出射时光束均与 SO 平行。光对小球的作用力可以通过光的折射和动量定理分析，光子的动量与传播方向相同，关于两光束因折射对小球产生的合力分析正确的是



A. 若光束①和②强度相同，两光束因折射对小球产生的合力水平向左

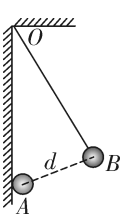
B. 若光束①和②强度相同，两光束因折射对小球产生的合力为零

C. 若光束①比②的强度大，两光束因折射对小球产生的合力偏下

D. 若光束①比②的强度大，两光束因折射对小球产生的合力偏右

二、多项选择题：本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。每小题有多个选项符合题目要求。全部选对的得 5 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

7. 如图所示，已知带电小球 A、B 的电荷量分别为 Q_A、Q_B，不计两小球半径，A 球固定，B 球用长为 L 的绝缘丝线悬挂在 O 点，静止时 A、B 相距为 d，若 A 球电荷量保持不变，B 球缓慢漏电，在 B 球与墙壁接触之前，下列说法中正确的是



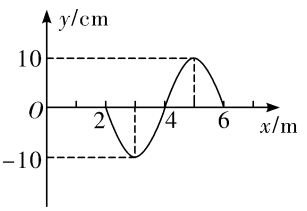
A. 丝线对 B 球的拉力大小逐渐变大

B. A 球对 B 球的库仑力大小逐渐变小

C. 当 A、B 间距离减为$\frac{d}{3}$时，B 球的电荷量减小为原来的$\frac{1}{27}$

D. 当 A、B 间距离减为$\frac{d}{3}$时，B 球的电荷量减小为原来的$\frac{1}{9}$

8. $t=0$ 时刻位于坐标原点 O 的波源沿 y 轴方向开始振动形成沿 x 轴正方向传播的简谐横波，$t=4$ s 时波源停止振动，$t=5$ s 时 0 到 6 m 范围内的波形图如图所示，此刻 $x=3$ m 的质点恰好位于波谷。下列说法正确的是



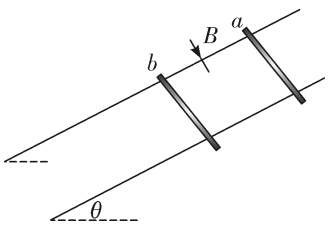
A. 波源的振动周期为 2 s

B. 0～4 s 时间内 $x=3$ m 的质点运动的总路程为 50 cm

C. $t=0$ 时刻波源的起振方向沿 y 轴负方向

D. $t=6$ s 时刻 $x=3$ m 的质点位于波谷

9. 如图所示，两平行金属轨道间距为 L，与水平方向夹角为 $\theta=37°$，轨道电阻不计，垂直轨道放置两根质量分别为 m 和 $3m$ 的金属棒 a、b，有效阻值分别为 R 和 $3R$，金属棒与轨道间的动摩擦因数均为 $\mu=0.75$。整个装置处在垂直轨道向下的匀强磁场中，磁感应强度大小为 B。给 a 棒一个沿轨道向下的初速度 v_0，同时 b 棒由静止释放，两金属棒与轨道间接触始终良好。已知金属棒 a、b 间的距离足够大，$\sin 37°=0.6$，$\cos 37°=0.8$，下列说法正确的是



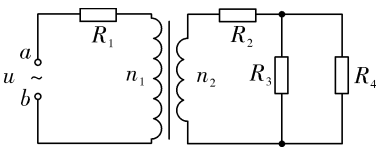
A. a 棒的加速度先减小后增大，两棒间距一直减小

B. b 棒开始运动时的加速度大小为$\frac{B^2L^2v_0}{12mR}$

C. 整个过程中 a 棒产生的焦耳热为$\frac{9}{32}mv_0^2$

D. a、b 两棒间距的变化量为$\frac{3mRv_0}{B^2L^2}$

10. 在图示电路中，理想变压器的原、副线圈匝数比为 2∶1，电阻 $R_1=2\ \Omega$，$R_2=R_3=R_4=4\ \Omega$。已知通过 R_4 的电流 $i_4=2\sqrt{2}\sin(100\pi t)$ A，下列说法正确的是



A. 通过 R_1 的电流为 4 A

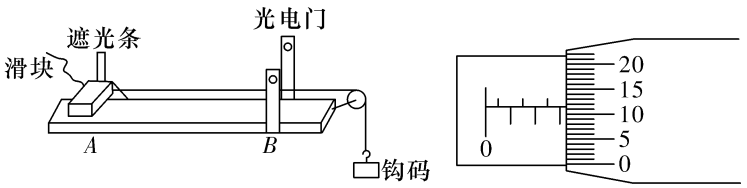
B. a、b 两端电压的有效值为 52 V

C. 若 a、b 两端电压保持不变，仅减小 R_2 的阻值，则 R_1 消耗的电功率增大

D. 若 a、b 两端电压保持不变，仅减小 R_1 的阻值，则 R_2 两端的电压减小

三、实验题：本题共 2 小题，11 题 6 分、12 题 8 分，共 14 分。

11. 某同学利用如图甲所示的实验装置验证机械能守恒定律。B 处固定着一光电门，带有宽度为 d 的遮光条的滑块，其总质量为 M。质量为 m 的钩码通过细线与滑块连接。现将滑块从 A 处由静止释放，遮光条经过光电门时的挡光时间为 t，已知 A、B 之间的距离为 L，重力加速度为 g。



甲　　乙

(1)某同学用螺旋测微器测遮光条的宽度，其示数如图乙所示，则 d ＝_____mm。

(2)调整光电门的位置，使滑块通过 B 点时钩码没有落地，则滑块由 A 点运动到 B 点的过程中，系统重力势能的减少量为 ΔE_p＝____ ，系统动能的增加量为 ΔE_k＝_____ 。比较 ΔE_p 和 ΔE_k，若在实验误差允许的范围内相等，即可认为系统机械能守恒(以上结果均用题中所给字母表示)。

12. 干电池是实验室常见的实验器材，某同学在测量干电池电动势和内阻的实验时，发现没有电流表，便根据现有的实验器材设计了如下的实验。由于电池内阻较小，所以该同学在实验时，将相同的两节干电池串联作为电源。

A. 干电池两节，每节电动势约为 1.5 V，内阻约为几欧姆

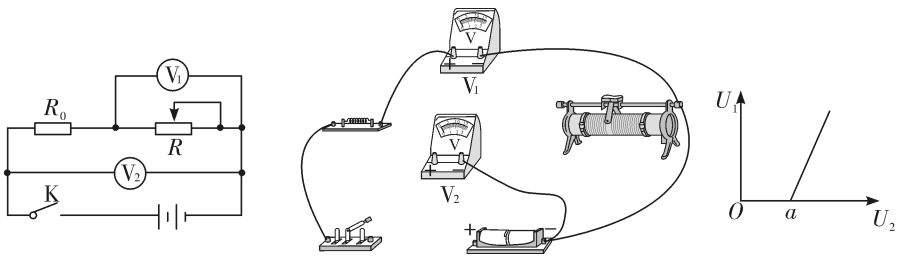
B. 直流电压表 V_1、V_2，量程均为 0～3 V，内阻约为 3 kΩ

C. 定值电阻 R_0，阻值为 5 Ω

D. 滑动变阻器 R，最大阻值 50 Ω

E. 导线和开关

(1)该同学设计的电路图如图所示，请根据电路图将实物图补充完整。

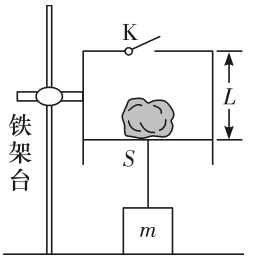


(2)移动滑动变阻器触头，读出电压表 V_1 和 V_2 的多组数据 U_1、U_2，描绘出 U_1—U_2 图像如图所示。图中直线斜率为 k，与横轴的截距为 a，则每节电池的电动势 E=_____ ，内阻为 r=_____(用 k、a、R_0 表示)。

(3)若实验操作和数据处理无误，实验中测得电池内阻 r 的测量值_____ 其真实值，电池电动势 E 的测量值_____ 其真实值。(选填“大于”“小于”或“等于”)

四、解答题：本题共 3 小题，共 42 分。其中第 13 题 12 分，第 14 题 14 分，第 15 题 16 分，写出必要的推理过程，仅有结果不得分。

13.（12 分）“拔火罐”是一种中医的传统疗法，我校某实验小组为了探究“火罐”的“吸力”，设计了如图所示的实验。圆柱状汽缸（横截面积为 S）被固定在铁架台上，轻质活塞通过细线与置于地面上质量为 m 的重物相连，将一团燃烧的轻质酒精棉球从缸顶的开关 K 处扔到汽缸内，酒精棉球熄灭时密闭开关 K（不计燃烧后棉球的体积），经一小段时间后活塞下的细线刚好能拉起重物，活塞到缸顶的距离为 L。由于汽缸导热性能良好，重物缓慢升高，最后稳定在距地面 $\frac{L}{10}$ 处。已知环境温度恒为 T_0，大气压强恒为 p_0，重力加速度为 g，汽缸内的气体可视为理想气体，求：

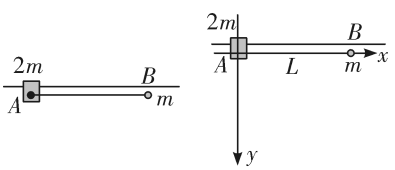


（1）细线刚好能拉起重物时，缸内气体的压强 p；

（2）细线拉起重物后缸内气体的温度 T 与环境温度 T_0 的比值；

（3）若从细线刚好能拉起重物时到最终稳定的过程中气体放出的热量为 Q，求气体内能的变化量 ΔU。

14.（14 分）质量为 $2m$ 的物体 A 穿在光滑的长水平杆上，用长为 L 的细绳与质量为 m 的小球 B 相连，如图甲所示，初始时 A、B 在同一水平面上（细绳平行于水平杆），且细绳刚好拉直，将小球 B 由静止释放，当细绳刚好竖直、小球 B 运动到最低点时绳子恰好绷断，已知 A、B 均可视为质点，重力加速度为 g，求：



甲　　乙

（1）小球 B 运动到最低点时，物体 A 的速度大小以及 A 相对于初始位置运动的距离 x_A；

（2）细绳的最大张力 T；

（3）以 A 物体的初始位置为坐标原点建立如图乙所示平面直角坐标系 xOy，求出绳断之前小球 B 运动的轨迹方程。（可不写出 x 的取值范围）

15.（16 分）为探测射线，威耳逊曾用置于匀强磁场或电场中的云室来显示它们的径迹。某研究小组设计了电场和磁场分布如图所示，在 Oxy 平面（纸面）内，在 $x_1 \leqslant x \leqslant x_2$ 区间内存在平行 y 轴的匀强电场，$x_2 - x_1 = 2d$。在 $x \geqslant x_3$ 的区间内存在垂直纸面向外的匀强磁场，磁感应强度大小为 B，$x_3 = 3d$。一未知粒子从坐标原点与 x 正方向成 $\theta = 53°$ 角射入，在坐标为 $(3d, 2d)$ 的 P 点以速度 v_0 垂直磁场边界射入磁场，并从 $(3d, 0)$ 射出磁场。已知整个装置处于真空中，不计粒子重力，$\sin 53° = 0.8$。求：

（1）该未知粒子的比荷 $\frac{q}{m}$；

（2）匀强电场电场强度 E 的大小及左边界 x_1 的值；

（3）若粒子进入磁场后受到了与速度大小成正比、方向相反的阻力，观察发现该粒子轨迹呈螺旋状并与磁场左边界相切于点 $Q(x_3, y_3)$（未画出）。求粒子由 P 点运动到 Q 点的时间 t_3 以及坐标 y_3 的值。

