



物理 试卷

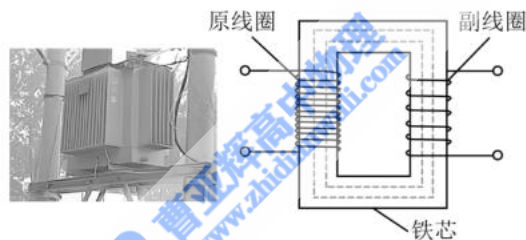
(考试时间：75分钟 试卷满分：100分)

注意事项：

- 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写清楚，将条形码准确粘贴在条形码区域内。
- 选择题必须使用2B铅笔填涂；非选择题必须使用0.5毫米黑色字迹的签字笔书写，字体工整、笔迹清楚。
- 请按照题号顺序在各题目的答题区域内作答，超出答题区书写的答案无效；在草稿纸、试题卷上答题无效。
- 保持卡面清洁，不要折叠、不要弄破、弄皱，不准使用涂改液、修正带、刮纸刀。

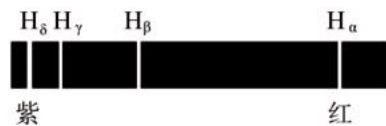
一、选择题，本大题共10小题，共46分。第1~7题，每小题4分，只有一项符合题目要求；第8~10题，每小题6分，有多项符合题目要求，全部选对的得6分，选对但不全的得3分，有选错的得0分。

- 下列属于国际单位制中基本单位的是()
A. 千克 B. 牛顿 C. 伏特 D. 亨利
- 如图为某一街头变压器的实物图与原理示意图，下列说法正确的是()



- 该变压器为升压变压器
 - 变压器的工作基础是互感现象
 - 使用相互绝缘的硅钢片叠成铁芯，目的是增大涡流
 - 该变压器正常工作时，原线圈电流比副线圈电流大
- 我国太阳探测科学试验卫星“羲和号”在国际上首次成功实现空间太阳 H_α 波段光谱扫描成像。 H_α 和 H_β 是氢原子分别由 $n=3$ 、 $n=4$ 能级向 $n=2$ 能级跃迁产生的谱线(如图)，则下列说法正确的是()

- 谱线 H_α 对应的光子频率大于谱线 H_β 对应的光子频率
- 氢原子在 $n=3$ 能级时的能量比在 $n=2$ 能级时的能量更大
- 氢原子由 $n=4$ 能级向 $n=2$ 能级跃迁时需要吸收能量



- 分别用谱线 H_α 对应的光子和谱线 H_β 对应的光子照射同一个双缝干涉实验装置时，谱线 H_β 产生的相邻干涉条纹间距更大
- 如图所示，蹦极运动员从高处跳下，运动员在弹性绳被拉直前做自由落体运动，然后和弹性绳相互作用直至运动到最低点。从弹性绳恰好拉直时到运动员运动至最低点的过程中，下列说法正确的是()

- 运动员在弹性绳恰好拉直时速度最大
- 运动员一直做加速运动
- 运动员在最低点时处于超重状态
- 运动员在最低点时加速度为零



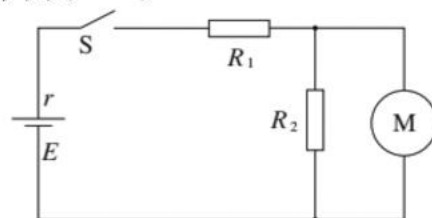
5. “拔火罐”是我国传统医学的一种治疗手段。操作时，医生用点燃的酒精棉球加热一个小罐内的空气，随后迅速把小罐倒扣在需要治疗的部位，冷却后小罐便紧贴在皮肤上，如图所示。假设加热后小罐内的空气温度为 80°C ，当时的室温为 20°C ，小罐倒扣在身体上后，在罐中气体逐渐冷却的过程中，罐中气体可视为理想气体，不计罐中气体质量和体积的变化。设大气压强为 p_0 ，下列说法正确的是（ ）

- A. 冷却后罐中每个气体分子运动速率都减小
- B. 冷却过程中气体对外界做功
- C. 冷却过程中气体从外界吸收热量
- D. 冷却后罐中气体压强约为 $0.8 p_0$

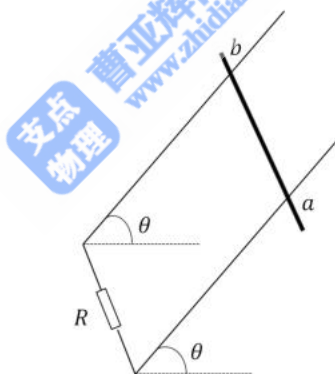


6. 如图所示的电路中，电源电动势 $E=15\text{ V}$ ，内阻 $r=1\ \Omega$ ，电阻 $R_1=2\ \Omega$ ， $R_2=3\ \Omega$ 。开关闭合后，电动机M恰好正常工作。已知电动机M额定电压为 6 V 、线圈电阻为 $0.5\ \Omega$ ，则（ ）

- A. 流过电动机的电流为 12 A
- B. 电动机的输入功率为 72 W
- C. 电动机的输出功率为 5.5 W
- D. 电源的输出功率为 45 W



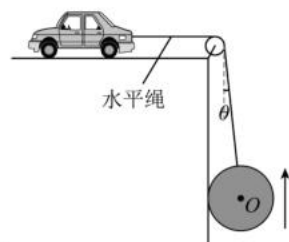
7. 如图所示，两根足够长、电阻不计的平行金属导轨与水平面夹角 $\theta=53^{\circ}$ ，处于磁场方向垂直于导轨平面向上的匀强磁场中（未画出）。两导轨相距 $l=1\text{ m}$ ，下端连接阻值 $R=2\ \Omega$ 的电阻；质量为 $m=0.4\text{ kg}$ 、电阻为 $r=1\ \Omega$ （接入回路的有效电阻）的金属棒 ab 置于导轨上，棒与导轨垂直并保持良好接触，它们间的动摩擦因数 $\mu=0.5$ ，已知 $g=10\text{ m/s}^2$ 、 $\cos 53^{\circ}=0.6$ 。则下列说法正确的是（ ）



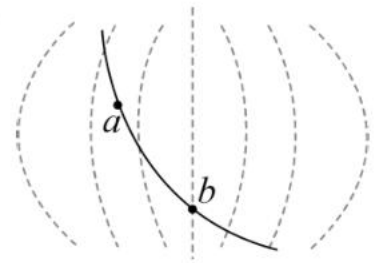
- A. 金属棒沿导轨下滑时电流方向由 b 到 a
- B. 金属棒沿导轨由静止释放瞬间加速度大小为 8 m/s^2
- C. 若金属棒下滑速度恒定时，电阻 R 消耗的功率为 8 W ，则金属棒稳定速度为 6 m/s
- D. 若金属棒下滑速度恒定时，电阻 R 消耗的功率为 8 W ，则磁感应强度大小为 0.67 T

8. 如图所示，某工地要将一大铁球从低处拉上来，跨过光滑定滑轮的轻绳一端系着铁球（轻绳延长线过球心），一端连在水平地面上的工程牵引车上，牵引车牵引着水平绳使铁球沿竖直光滑墙面从较低处缓慢上升。在铁球上升且未离开墙面的过程中，下列说法正确的是（ ）

- A. 铁球所受合力逐渐变大
- B. 竖直墙面对铁球的支持力不变
- C. 竖直墙面对铁球的支持力变大
- D. 绳对铁球的拉力变大

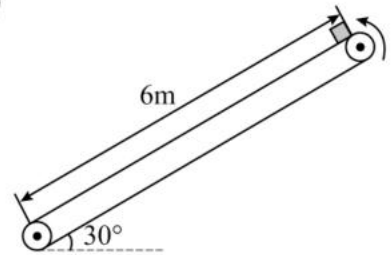


9. 冷冻电镜技术可解析晶态冰中蛋白质三维结构。电子透镜是冷冻电镜中的关键部分，其中一种电子透镜的电场分布如图所示，虚线为等势面，相邻等势面间电势差相等。现有一电子以一定初速度进入该区域，实线为运动轨迹， a 、 b 为轨迹上的两点。下列说法正确的是（ ）



- A. 电子透镜的电场是由孤立带正电的场源电荷产生的
- B. a 点的电势低于 b 点的电势
- C. 电子在 a 点的电势能大于在 b 点的电势能
- D. 若该电子从 a 向 b 运动，则电子在 a 点的动能大于在 b 点的动能

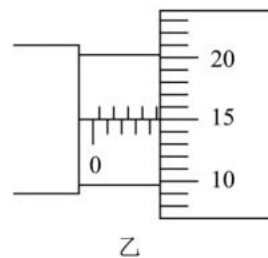
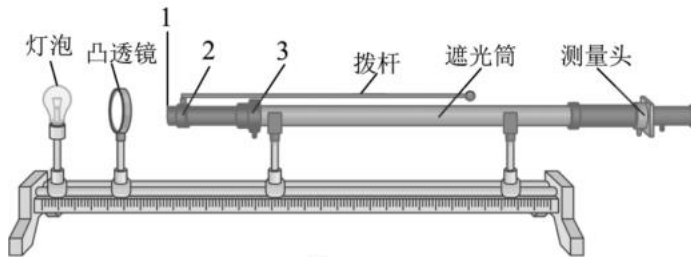
10. 如图所示，长度为6 m、倾角为 30° 的传送带以4 m/s的速率沿逆时针匀速转动。将质量为1 kg的小物块无初速度地放置在传送带的顶端，小物块与传送带之间的动摩擦因数为 $\frac{\sqrt{3}}{5}$ ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$ 。从小物块上传送带开始计时，传送带运动了1 s后突然停止，则小物块从传送带顶端滑到底端的全过程中，下列说法正确的是（ ）



- A. 物块运动的时间为1.75 s
- B. 重力对物块做功的平均功率为20 W
- C. 传送带对物块做的功为-12 J
- D. 物块与传送带之间因摩擦产生的热量为12 J

二、非选择题：本大题共5小题，共54分

11. (6分) 某同学在“用双缝干涉测量光的波长”实验中，所用的实验装置如图甲所示。

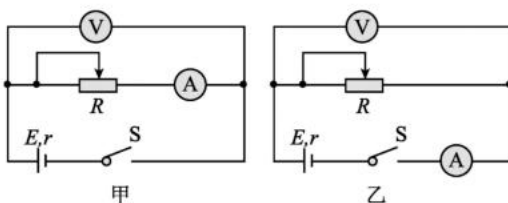


- (1) 图甲标识1处放置滤光片，标识2处固定的元件是_____（选填“单缝”或“双缝”）。
- (2) 该同学正确操作后，通过测量头观察到清晰的干涉图样，接着转动测量头的手轮，使分划板中心刻线对准某条亮条纹的中心，手轮的示数如图乙所示，此时手轮的读数为_____mm。
- (3) 下述现象中能够观察到的是_____（多选）。
 - A. 将滤光片由蓝色换成红色，干涉条纹间距变宽
 - B. 将单缝向双缝移动一小段距离后，干涉条纹间距变宽
 - C. 换一个两缝之间距离较大的双缝，干涉条纹间距变窄

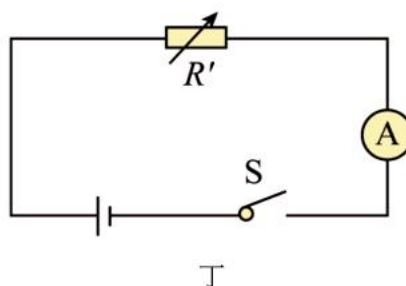
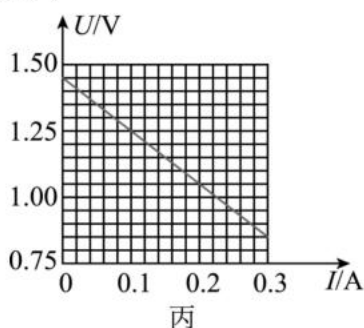
12. (10分) 某兴趣小组准备利用下列器材测量一节干电池的电动势和内阻。

- A. 待测干电池电动势 E ，内阻约为 $2\ \Omega$
- B. 电流表：量程为 $0\sim 0.6\text{ A}$ ，内阻 r_A 为 $0.2\ \Omega$
- C. 电压表：量程为 $0\sim 1.5\text{ V}$ ，内阻约为 $1.5\text{ k}\Omega$
- D. 滑动变阻器：最大阻值为 $20\ \Omega$ ，额定电流为 2 A
- E. 开关、导线若干

(1) 由于电流表内阻已知，实验电路图应选用下图中的 _____ (选填“甲”或“乙”)，可以减小实验误差。



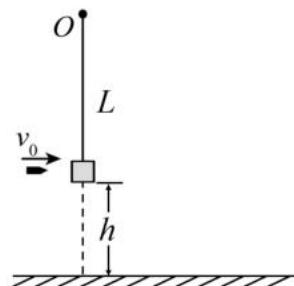
(2) 确定电路图后，小组成员进行了正确的实验操作及数据测量。根据测得的数据，在 $U-I$ 图中描出点迹并画出 $U-I$ 图线如图丙所示，利用图像得出干电池的电动势 $E=$ _____ V，内阻 $r=$ _____ Ω 。(结果均保留3位有效数字)



(3) 若实验时发现电压表损坏，小组成员找到一个电阻箱 R' (最大阻值 999.9Ω)，根据现有器材，重新设计一个测电源电动势和内阻的实验电路，电路图如图丁所示。实验得到多组电流表示数 I 和电阻箱读数 R' ，为得到线性图像，作出 “ $\frac{1}{I}-R'$ ” 图像，若图像的斜率为 k ，纵轴截距为 b ，则电池的电动势 $E=$ _____；内阻 $r=$ _____。(结果用 b 、 k 、 r_A 表示)

13. (10分) 如图所示，一根不可伸长的轻绳一端悬挂于固定点 O ，另一端拴着质量 $M=180 \text{ g}$ 的静止小木块，小木块离水平地面高 $h=1.25 \text{ m}$ ，轻绳长度 $L=2 \text{ m}$ 、能承受的最大拉力为 35 N 。一质量为 $m=20 \text{ g}$ 的子弹，以 $v_0=200 \text{ m/s}$ 的速度水平击中小木块并留在其中，作用时间极短。忽略空气阻力及小木块大小的影响，重力加速度 g 取 10 m/s^2 。

- (1) 求子弹击中小木块瞬间的共同速度大小；
- (2) 通过分析判断轻绳是否会断裂；若不断裂，求小木块上升的最大高度；若断裂，求小木块平抛的水平距离。

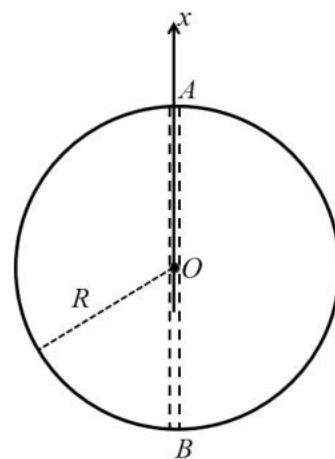


14. (12分) 某物理学习小组看完《地心游记》后设想了两种方法将质点从地面上的 A 点运送到 B 点 (AB 连线为地球的一条直径)。设想一是利用近地卫星 (轨道半径等于地球半径) 运送质点, 设想二是在 A 点 (隧道口) 挖一条沿 AB 直线极窄的地球隧道, 让质点由 A 点静止释放到达 B 点。已知质量均匀分布的球壳对壳内质点引力为零, 地球半径为 R 、质量均匀分布且为 M , 忽略地球自转的影响, 质点仅受引力作用, 引力常量为 G 。试求:

(1) 利用设想一将质点从 A 运送到 B 所需时间 t_1 ;

(2) 以地球球心为坐标原点、 OA 为 x 轴建立如图所示的直线坐标系, 试证明利用设想二方案, 质点释放后将做简谐运动; [注: 简谐运动回复力需满足 $F = -kx$ (k 为回复系数), 周期 $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$]

(3) 通过计算判断, 若同时使用两种设想将质点从 A 运送到 B , 哪种方法更快。



15. (16分) 如图所示, 倾角为 α 的足够长光滑斜面固定在竖直平面内, 整个空间内存在磁感应强度大小为 B 、方向垂直于该竖直面外的匀强磁场; 一个质量为 m 、电荷量为 q ($q > 0$) 的带电滑块 (可视为质点) 以大小为 v_0 的初速度从斜面上某点沿斜面向上运动, 整个运动过程中滑块带电量保持不变, 已知重力加速度为 g , 求:

- (1) 滑块沿斜面向上运动的最大距离 S ;
- (2) 滑块沿斜面向下运动的过程中, 斜面对滑块弹力的冲量大小 I ;
- (3) 滑块脱离斜面后, 相对脱离点上升的最大高度 h_m 及此时的速度大小 v_m 。

