

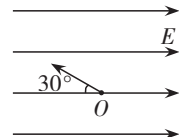
7. 竖直平面内存在水平向右的匀强电场 E ，一带电小球从电场中的 O 点以初速度 v_0 向左上方射出， v_0 方向与水平方向成 30° 角，如图所示。小球运动到其轨迹的最左端时，速度大小恰好等于初速度大小 v_0 ，则小球受到的电场力与它受到的重力的比值为

A. $\sqrt{2}:2$

B. $1:2$

C. $\sqrt{3}:3$

D. $\sqrt{3}:2$



二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 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，三角形支架放在水平台秤上，剪断斜面上固定小球的细绳，小球沿着斜面滚下。在小球滚下的过程中

A. 小球的机械能守恒

B. 小球的机械能减少

C. 台秤的示数增大

D. 台秤的示数减小



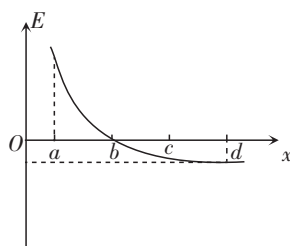
9. 某电场的电场强度 E 随位置 x 的变化关系如图所示， O 点为坐标原点， a 、 b 、 c 、 d 为 x 轴上的四个点。一带正电粒子从 a 点由静止释放，仅在静电力作用下沿 x 轴运动，已知粒子可通过 d 点，则

A. 粒子在 a 点与 c 点所受静电力的方向相同

B. 粒子在 b 点的电势能小于在 c 点的电势能

C. 粒子将以 b 为中心做周期性运动

D. 粒子将沿 x 轴正方向一直运动



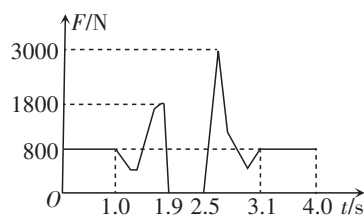
10. 研究运动员竖直跳跃时，脚下的传感器记录了运动员与传感器间作用力的大小随时间的变化。如图所示， 1.0 s 时运动员开始起跳， 3.1 s 时恰好静止于传感器上。将运动员视为质点，不考虑空气阻力，取 $g = 10\text{ m/s}^2$ ，下列说法正确的是

A. 刚离开传感器时，运动员的速度大小为 3 m/s

B. 起跳过程中，传感器对运动员的冲量为 $240\text{ N}\cdot\text{s}$

C. $2.5 \sim 3.1\text{ s}$ ，传感器对运动员平均作用力的大小约为 1200 N

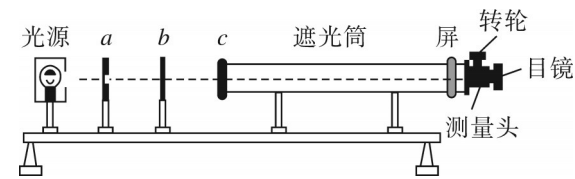
D. $1.0 \sim 1.9\text{ s}$ 与 $2.5 \sim 3.1\text{ s}$ ，运动员所受合力的冲量不同



三、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。

11. (6分)

某同学用图示装置做“用双缝干涉测量光的波长”的实验，光源采用的是小白炽灯泡。



(1) 光具座上标注为 a 、 b 、 c 的仪器依次为 ▲。

A. 滤光片、双缝和单缝

B. 滤光片、单缝和双缝

C. 单缝、滤光片和单缝

D. 双缝、滤光片和双缝

(2) 先用红色滤光片进行实验，在目镜中可以看到红色干涉条纹，若想减少从目镜中观察到的条纹个数，该同学可以 ▲。

A. 将单缝向双缝靠近

B. 增大遮光筒的长度

C. 减小遮光筒的长度

D. 使用间距更大的双缝

(3) 取下红色滤光片，调节装置后在目镜中观察到的图样中，其中央条纹是 ▲ (选填“白色”“黑色”“紫色”或“红色”)。

12. (9分)

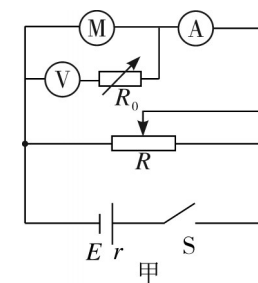
从玩具车上拆下一个小电动机 M ，用一节 5 号干电池为它直接供电，发现电动机并不转动。将两节 5 号电池串联起来为该电动机直接供电，这时电动机转动起来了，但是转速较低。为较完整地描绘该电机通电后电流与电压的关系，某同学设计了图甲的电路进行实验，图中各器材的规格如下：

A. 电压表 V (量程 $0 \sim 1\text{ V}$ ，内阻 $1.0\text{ k}\Omega$)；

B. 电流表 A (量程为 $0 \sim 1\text{ A}$ ，内阻约 $0.2\ \Omega$)；

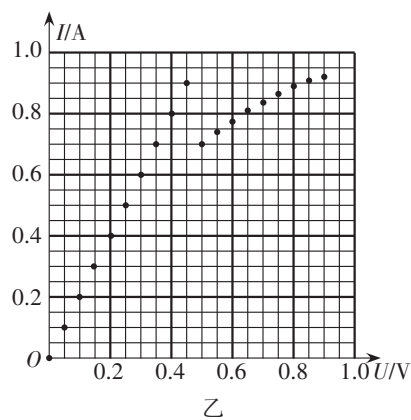
C. 滑动变阻器 R (最大阻值 $20\ \Omega$ ，额定电流 2.0 A)；

D. 电阻箱 R_0 (最大阻值 $9999.9\ \Omega$)



(1)为完成实验,电阻箱 R_0 的阻值应调为 ▲ (填“2000.0 Ω ”或“4000.0 Ω ”)。

(2)正确选择 R_0 的值后,调节 R 的滑片使电动机两端的电压逐渐变大,记录电压表V的示数 U 与电流表A的示数 I 并描在了图乙中,请在图乙中作出该电动机的 $I-U$ 图线。

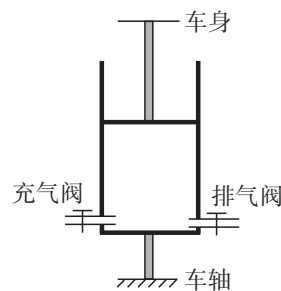


(3)由图乙可知该电动机线圈的电阻为 ▲ Ω 。(保留两位有效数字)

(4)若两节5号电池串联的电动势为3.0 V,内阻为0.5 Ω ,用它为该电机直接供电时,电动机输出的机械功率为 ▲ W。(保留两位有效数字)

13. (10分)

如图,汽车的整个空气悬挂系统可简化为一个这样的模型:导热性能良好的气缸内封闭有一定质量的空气,截面积为 S 的活塞可无摩擦地在其内滑动。气缸底部安装有充气阀和排气阀(体积不计),活塞和气缸分别通过竖直连杆与车身及水平车轴连接。已知活塞和车体的总质量为 M ,大气压强为 p_0 ,环境温度为 T_0 保持不变,当汽车静止在地面时,活塞与气缸底部的距离为 h 。若在车内装入一定质量的货物后,发现活塞与气缸底部的距离降为 $\frac{4}{5}h$ 。

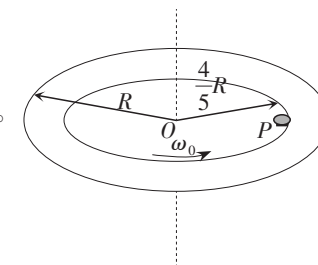


(1)求货物的质量 m 。

(2)为了让活塞与气缸底部的距离恢复为 h ,需用压缩机将大气通过充气阀缓慢充入气缸,求充入气体在 p_0 、 T_0 状态下的体积。

14. (13分)

如图所示,半径为 R 的水平圆桌上,放有一半径为 $\frac{4}{5}R$ 的水平薄转盘,转盘的转轴恰好过圆桌的圆心。在转盘上边缘的 P 点放一质量为 m 的小碟,让转盘从静止缓慢转动起来,当转盘的角速度达到 ω_0 时使转盘突然停止转动,小碟由 P 点恰好滑至桌面的边缘停下来。不考虑小碟从转盘上滑到桌面时速度的变化,求:



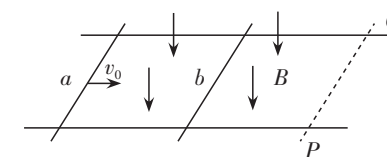
(1)从静止到角速度为 ω_0 的过程中,转盘对小碟做的功。

(2)转盘停止转动前、后,小碟所受摩擦力大小的比值。

(3)小碟与桌面间的动摩擦因数。

15. (16分)

如图所示,两根足够长的光滑金属导轨平行,间距为 L 固定在同一水平面上。虚线 PQ 为与导轨垂直的边界,其左侧区域有竖直向下的匀强磁场,磁感应强度的大小为 B 。两根质量分别为 $2m$ 和 m 、电阻分别为 R 和 $2R$ 的金属棒 a 和 b 垂直导轨放置。某时刻,给 a 以初速度 v_0 使其沿导轨开始向 b 运动,当回路的电流为零时, b 正好到达 PQ 处。最终, a 恰能到达 PQ 处。已知 a 、 b 始终没有发生碰撞,且与导轨垂直并保持接触良好,不计导轨电阻,求:



(1) b 开始运动时加速度的大小。

(2) b 在磁场内运动过程中通过回路截面的电荷量及 a 、 b 的相对位移。

(3)整个过程中 a 产生的热量。

