

宜宾市普通高中 2023 级第一次诊断性测试

物 理

(考试时间：75 分钟；全卷满分：100 分)

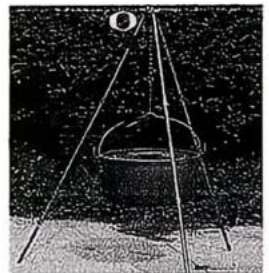
注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的考号、姓名、班级填写在答题卡上。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其它答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，将答题卡交回。

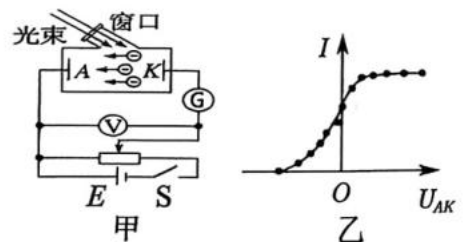
一、单项选择题：本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 当前在“人造太阳”（如：中国的 EAST）装置中，主要研究的可控核聚变反应是： ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{X}$ ，则
 - A. 该核反应可以释放能量
 - B. 该核反应条件是极低温
 - C. 该核反应中的 X 为质子
 - D. 该核反应中的 X 为电子

2. 如图所示，放在水平地面上的简易三脚架上端交点 O 通过铁链吊起吊锅，三根轻杆对称分布，均可绕 O 点自由转动，每根杆与竖直方向夹角相等。吊锅（含锅内物体）和铁链的总质量为 m ，保持静止，重力加速度为 g 。则
 - A. 铁链对吊锅的拉力大于吊锅对铁链的拉力
 - B. 三脚架所受合力大小为 mg
 - C. 每根杆对 O 点弹力大小等于 $\frac{1}{3}mg$
 - D. 每根杆对 O 点弹力大小大于 $\frac{1}{3}mg$

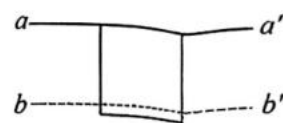


3. 某同学研究光电效应的电路如图甲。用蓝光照射真空管的铯极板（阴极 K），控制开关，调节滑动变阻器，测得电路中光电流 I 与 A、K 之间的电压 U_{AK} 。根据数据描绘图线如图乙，则



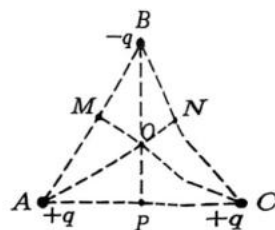
- A. 横轴截距的数据可由开关 S 断开时测得
- B. 纵轴截距的数据可由开关 S 断开时测得
- C. II 象限的数据由如图甲电源正负极接法测得
- D. I 象限的数据由如图甲交换电源正负极测得

4. 某同学欲测一块矩形玻璃砖的折射率，实验过程中，他把玻璃砖一边与 aa' 对齐，但另一条边 bb' 画得略窄于玻璃砖，如图所示，其它操作符合要求，他测得的折射率为 1.8，则该玻璃砖的折射率最有可能为下列选项中的是



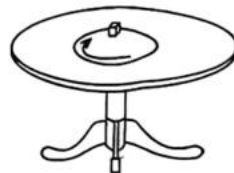
- A. 2.0
B. 1.9
C. 1.7
D. 1.0

5. 如图所示，真空中三个点电荷分别位于等边三角形的三个顶点 A 、 B 、 C ，其电量分别为 $+q$ 、 $-q$ 、 $+q$ ， O 点为等边三角形的中心， M 、 N 、 P 分别为等边三角形三边的中点， φ_M 、 φ_N 、 φ_P 分别表示 M 、 N 、 P 点的电势， E_M 、 E_N 、 E_P 、 E_O 分别表示 M 、 N 、 P 、 O 点的电场强度。则



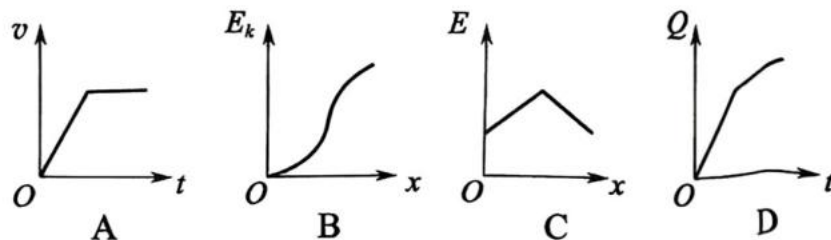
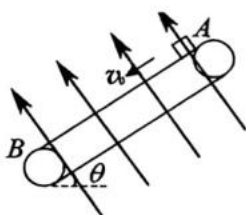
- A. $E_M < E_P$
B. $E_O > E_P$
C. $\varphi_M > \varphi_P$
D. $\varphi_P < \varphi_N$

6. 如图所示，半径为 R 的圆形餐桌桌面水平，中部有一半径为 r 的圆盘，其圆心与餐桌圆心重合可绕其中心轴转动。一个质量为 m 的小物块 (可看作质点) 放置在圆盘的边缘，圆盘转速由零开始缓慢增加，小物块最终从餐桌上滑落。已知小物块与圆盘间的动摩擦因数为 μ_1 ，小物块与餐桌间的动摩擦因数为 μ_2 ， $\mu_1 > \mu_2$ ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度为 g ，圆盘厚度及圆盘与餐桌间的间隙不计。则



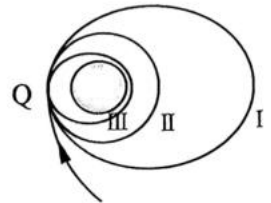
- A. 小物块在餐桌上做匀速直线运动
B. 小物块在圆盘上的加速度一定大于 $\mu_2 g$
C. 小物块在圆盘上随圆盘运动，角速度可能为 $\sqrt{\frac{2\mu_1 g}{r}}$
D. 小物块在餐桌上滑动过程中摩擦生热为 $\mu_2 mg \sqrt{R^2 - r^2}$

7. 如图所示，在垂直于传送带向上的匀强电场中，传送带足够长且与水平面夹角 $\theta = 30^\circ$ ，以速度 v_0 逆时针匀速转动。现将一电荷量为 $+q$ ，质量为 m 的小物块轻放在传送带的 A 端并开始计时，已知场强 $E = \frac{\sqrt{3}mg}{4q}$ ，小物块与传送带间的动摩擦因数 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ，最大静摩擦力近似等于滑动摩擦力，重力加速度为 g 。小物块从 A 端运动到 B 端的过程中，速度 v 、动能 E_k 、机械能 E 以及小物块与传送带的摩擦生热 Q 随运动时间 t 或位移 x 变化的图像可能正确的是



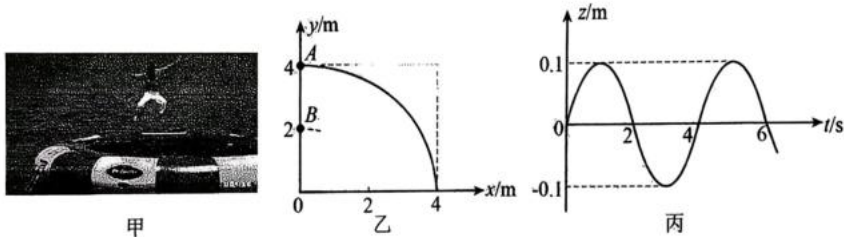
二、多项选择题：本题共3小题，每小题6分，共18分。在每小题给出的四个选项中，有两个或两个以上选项符合题目要求。全都选对的得6分，选对但不全的得3分，有选错的得0分。

8. “嫦娥六号”降落月球前经过三次关键变轨，简化如图所示，“嫦娥六号”经环月椭圆轨道 I 的 Q 点变轨进入距离月球表面高度为 h 的圆轨道 II，再经圆轨道 II 的 Q 点变轨到更低的椭圆轨道 III。在轨道 I、II、III 中经过 Q 点的速度大小分别为 v_1 、 v_2 、 v_3 ，加速度大小分别为 a_1 、 a_2 、 a_3 ，在圆轨道 II 上运动的周期为 T ，已知月球半径为 R ，引力常量为 G ，则

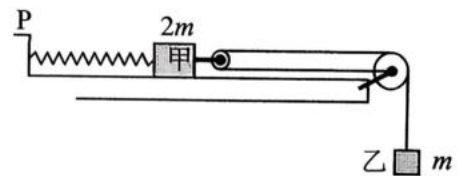


- A. $v_1 > v_2 > v_3$ B. $a_1 > a_2 > a_3$
 C. 月球质量 $M = \frac{4\pi^2 R^3}{GT^2}$ D. 月球平均密度 $\rho = \frac{3\pi(R+h)^3}{GT^2 R^3}$

9. 如图甲，景区湖面有一种水上蹦床设施，游客在蹦床上有规律的跳动，水面激起一圈圈水波。波源位于 O 点，水波在 xOy 水平面内传播（不考虑能量损失），波面呈现为圆形。 $t = 1$ s 时刻，部分波面的分布情况如图乙所示，其中虚线、实线表示两相邻的波谷、波峰。 A 处质点的振动图像如图丙所示， z 轴正方向表示竖直向上。则



- A. 水波的波速为 0.5 m/s
 B. $t = 11$ s 时， B 处质点处在波峰位置
 C. 该水波传播过程中遇到一直径为 10 cm 的安全警示桩，能发生明显的衍射现象
 D. 某人驾驶摩托艇向蹦床快速驶来，他感觉该水波的频率比摩托艇启动前降低了
10. 如图所示，在上表面光滑的固定水平桌面上有一质量为 $2m$ 的物块甲，其左端通过一根劲度系数为 k 的轻质弹簧连接于固定挡板 P ，右端通过两个轻质滑轮和一根不可伸长的轻质细线和质量为 m 的物块乙相连。在弹簧处于原长状态时，将甲、乙从静止状态自由释放，运动过程中细线始终伸直，两滑轮不会相碰。不计所有阻力，重力加速度为 g ，轻弹簧在形变量为 x 时的弹性势能 $E_p = \frac{1}{2} kx^2$ 。则



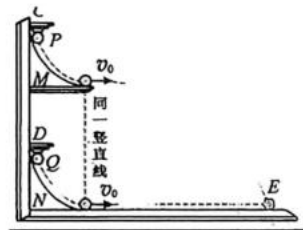
- A. 释放瞬间甲的加速度大小等于重力加速度 g
 B. 释放瞬间轻绳的拉力大小为 $\frac{1}{2} mg$
 C. 甲的速度第一次最大时，弹簧的弹力大小为 $2mg$
 D. 甲的速度第一次最大时，其速度大小为 $\frac{g}{3} \sqrt{\frac{6m}{k}}$

三、非选择题：本题共5小题，共54分。其中第13~15小题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤；有数值计算时，答案中必须明确写出数字和单位。

11. (6分)

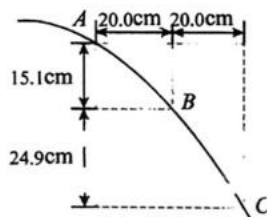
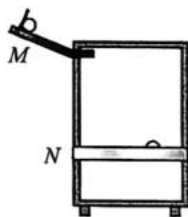
在“探究平抛运动的特点”实验中

(1) 如图， M 、 N 是两个完全相同的轨道，末端切线水平，轨道 N 的末端与光滑水平面相切，轨道 M 固定在轨道 N 的正上方。将小铁球 P 、 Q 分别吸在电磁铁 C 、 D 上，切断电源，两球同时到达 E 处相碰。改变轨道 M 的高度，再次实验，结果两球也总是相碰，



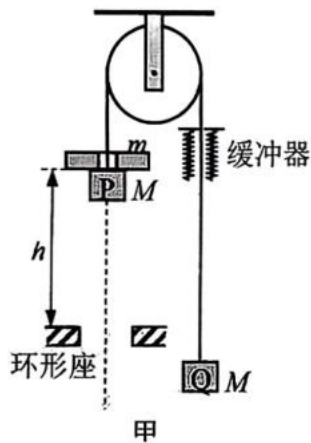
这说明做平抛运动的 P 球在水平方向上的分运动与 Q 球在光滑水平面的运动 _____ (填“相同”或“不同”)，为 _____ (填“匀速直线运动”或“匀加速直线运动”)。

(2) 实验得到如图所示的轨迹，在轨迹上选取水平间距离为 20.0 cm 的 A 、 B 、 C 三点，并测量了各点间的竖直间距如图，重力加速度大小取 9.8 m/s^2 ，则小球经过 B 点的速度大小为 _____ m/s (结果保留三位有效数字)。



12. (10分)

某研究小组用图甲所示的装置测量当地的重力加速度。用质量均为 M 的重物 P 和 Q 系在不可伸长的轻绳两端，使系统平衡。再在重物 P 上加一质量为 m 的砝码，系统失去平衡。 P 下落距离 h 后砝码被架在固定环形座上，用光电门 (图中未画出) 测出 P 穿过环形座后速度大小为 v ，然后借助缓冲器结束当次测试。

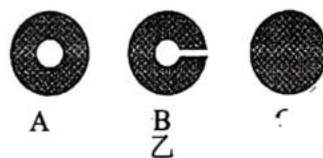


(1) 实验中，在不解除 P 、 Q 与绳连接的情况下进行砝码的添加和更换，应当选用图乙中编号为 _____ 的砝码；

- A. 有中心孔没有侧边缝
- B. 有中心孔和侧边缝
- C. 既没有中心孔也没有侧边缝

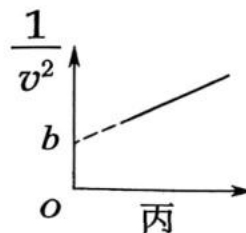
(2) 以下添加砝码的操作中，正确的是 _____，

- A. 将砝码从 P 正上方某处自由释放，让其下落并撞击 P
- B. 将砝码轻放在 P 上，待它与 P 一起下落一段时间后松手
- C. 用薄板从下方托住 P ，放置砝码并调整好高度 h 后突然撤去薄板



(3) 若忽略实验过程中的摩擦阻力和空气阻力，则从砝码被架在固定环形座上至 Q 接触缓冲器之前， P 的运动是 _____ (选填“匀速直线运动” “匀加速直线运动”或“匀减速直线运动”)；

(4) 实验时，保持 M 不变，更换不同的 m 进行多次实验，得到的速度 v 和 m 的数据绘制成图像如图丙所示，已知图像的纵坐标为 $\frac{1}{v^2}$ ，则图像的横坐标为 _____ (选填“ m ” “ m^2 ”或“ $\frac{1}{m}$ ”)，图像纵轴截距为 b ，可得当地的重力加速度为 _____ (用 b 、 h 表示)。

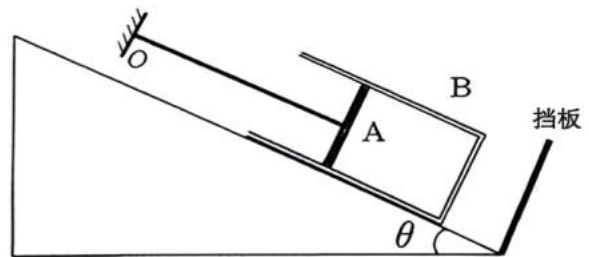


13. (10分)

如图所示，导热柱形气缸B位于倾角为 θ 的斜面上，不可伸长的细绳连接着气缸中的活塞A，初始状态活塞到气缸底部内侧的距离为 $2L$ ，气缸底部外侧到斜面底端挡板的距离为 L ，气缸质量为 m (不含活塞)，内部底面积为 S 。若活塞与气缸间密封一定质量的理想气体，且该气体的内能 U 与温度 T 之间关系为 $U=kT$ ， k 为已知常量，初始温度为 T_0 。不计一切摩擦，重力加速度为 g ，大气压强为 p_0 。求：

(1) 初始状态下气缸内气体压强 p ；

(2) 现对气缸进行缓慢加热，从初始状态到气缸底部恰好接触挡板的过程中(活塞未脱离气缸)，气缸内气体内能增加了多少。



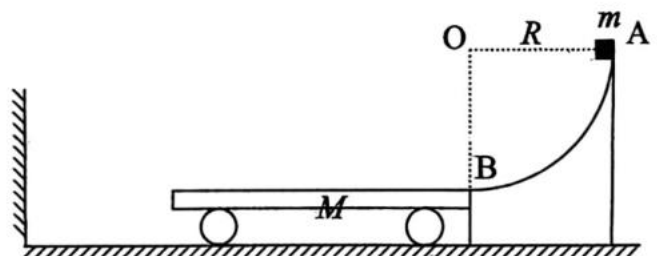
14. (12分)

如图所示，AB为光滑的 $\frac{1}{4}$ 固定圆弧轨道，半径 $R=1.25\text{ m}$ 。一质量 $m=3\text{ kg}$ 的滑块(可视为质点)从与圆心等高的A点静止释放，经B点水平滑上质量 $M=2\text{ kg}$ 的小车；当滑块和小车第一次相对静止时，小车与竖直墙壁刚好发生弹性碰撞；最终滑块和小车均停止，全过程中滑块始终未与墙壁相碰。滑块与小车上表面之间的动摩擦因数 $\mu=0.2$ ，地面光滑，重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$ ，求：

(1) 滑块与小车第一次相对静止时的速度大小；

(2) 初始时小车左端与竖直墙壁之间的距离和小车至少多长；

(3) 若滑块从滑上小车至刚停止的总时间 $t=5.5\text{ s}$ ，则滑块在小车上各匀速运动阶段的时间之和为多少。

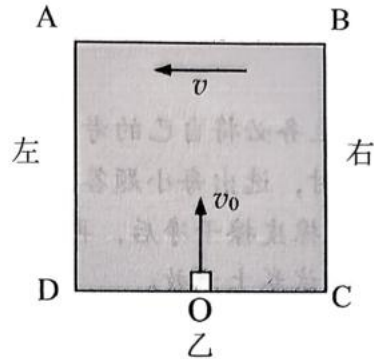


15. (16分)

某传送带自动分拣系统如图甲。图乙为其中一传送带的俯视图，其水平上表面为边长 $L = 1.6\text{ m}$ 的正方形 $ABCD$ ，传送带的速度 $v = 2\text{ m/s}$ ，方向水平向左。有一质量 $m = 0.4\text{ kg}$ 的货物(可视为质点)以初速度 v_0 从 CD 边中点 O 垂直于侧边滑上传送带。货物与传送带间动摩擦因素 $\mu = 0.5$ ，重力加速度 $g = 10\text{ m/s}^2$ ，不计空气阻力。



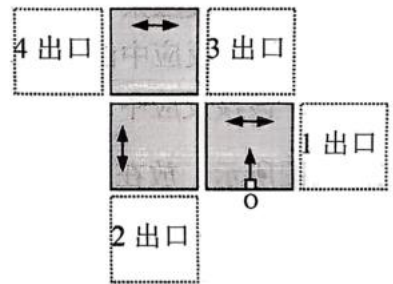
甲



(1) 若 $v_0 = 0$ ，即将货物于 O 点轻放于传送带上，求货物运动到 AD 边过程的时间 t ；

(2) 若 $v_0 = 2\text{ m/s}$ ，求货物离开传送带 $ABCD$ 时与 CD 边的距离 d 和货物与传送带之间的摩擦生热 Q ；

(3) 用三个这样的传送带搭建四个出口的自动分拣系统如图丙，传送带的速度方向可如图双向设置，货物进入每一个传送带前，系统已设置好传送带的速度方向，忽略传送带间空隙。该货物以 $v_0 = 1.5\text{ m/s}$ 的速度从侧边中点 O 垂直滑上传送带前往 3 号出口，求三个传送带运送该货物额外输出的总能量 E 。



丙