

2024 年广东省高三年级元月统一调研测试


物 理

注意事项:


- 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号等填写在答题卡和试卷指定位置上。
- 回答选择题时,选出每小题答案后,用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,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
- 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

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。


- 1898 年 12 月居里夫妇发现了放射性比铀强百万倍的镭 226,镭 226 的半衰期为 1620 年,镭 226 衰变为氡 222 的方程 ${}_{88}^{226}\text{Ra} \rightarrow {}_{86}^{222}\text{Rn} + X$ 。下列说法正确的是
 - 该衰变为 α 衰变
 - 该衰变为 β 衰变
 - 增加环境温度可以使镭 226 的半衰期变为 810 年
 - 经过 3240 年,100 个镭 226 中将有 75 个镭 226 发生衰变
- “打水漂”是一种常见的娱乐活动,以一定的高度水平扔出的瓦片,会反复在水面上弹跳前进,假设瓦片和水面相撞后,在水平方向,速度没有损失,而在竖直方向,碰撞后并不能原速弹回,而是变小,以下四幅图有可能是瓦片轨迹的是




A



B



C



D

- 如图 1 所示,半径为 R 的半球形碗固定在水平面上, O 为半球的球心,一只蚂蚁从半球形碗底沿碗内表面缓慢向上爬,爬到位置 A 时刚好要下滑,此时 OA 与竖直方向夹角为 θ ,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,蚂蚁与碗内表面的动摩擦因数为 μ ,蚂蚁的质量为 m ,下列说法正确的是

- R 越大, θ 越大
 - μ 越大, θ 越大
 - m 越大, θ 越大
 - m 越小, θ 越大

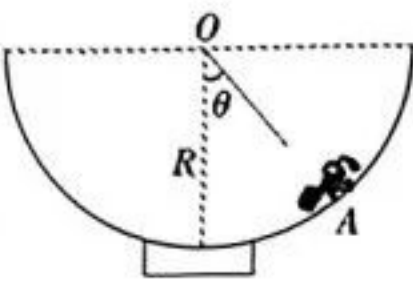


图 1

4. 科学研究表明,地球周围存在的磁场虽然微弱,但作用巨大,既可以抵御宇宙射线对地球的侵扰,也会影响生物的定向迁徙,甚至会影响人的身体健康.如图2所示为地球周围的磁感线分布(磁偏角的影响可以忽略),下列关于地磁场的说法正确的是

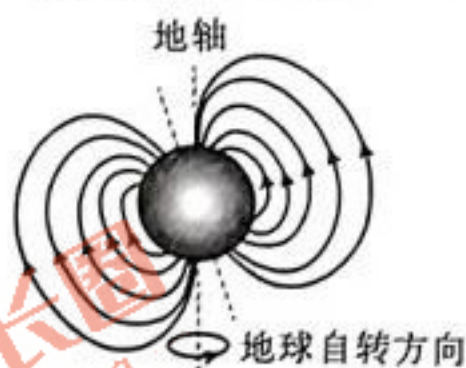
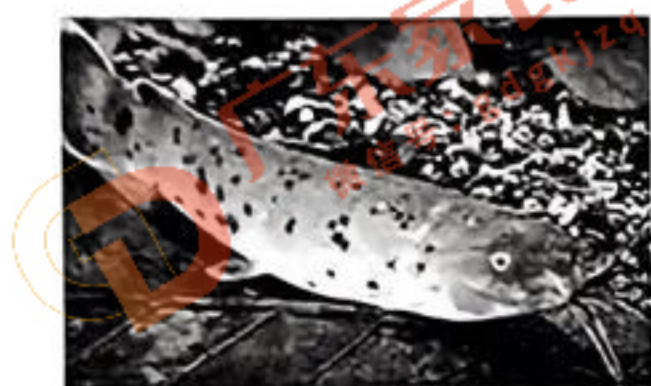


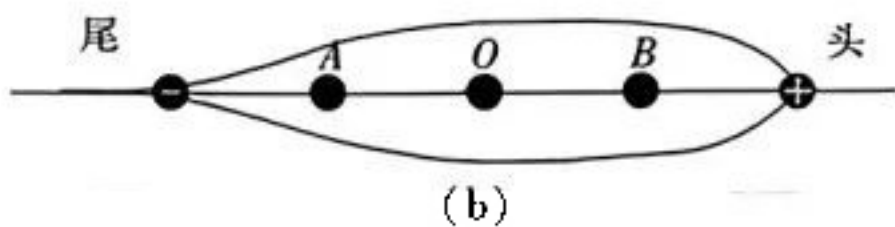
图2

- A. 地球周围的磁感线起始于地球南极附近,终止于地球北极附近
- B. 地面附近,磁感应强度的方向与地面平行
- C. 地面附近,赤道处的磁感应强度大小大于两极处的磁感应强度大小
- D. 由外太空垂直射向赤道的带正电粒子将向东偏转

5. 如图3(a),电鳗遇到危险时,可产生数百伏的电压.若将电鳗放电时形成的电场等效为等量异种点电荷的电场,其中正电荷集中在头部,负电荷集中在尾部, O 为电鳗身体的中点, $AO = BO$ 且 AB 为鱼身长的一半,如图3(b)所示,下列说法正确的是



(a)

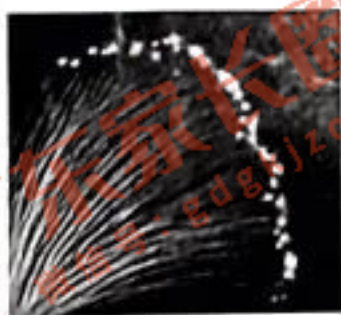


(b)

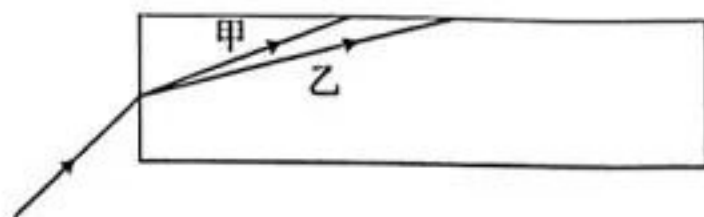
图3

- A. A 点电势高于 B 点电势
- B. A 点场强和 B 点场强相同
- C. 将正电荷由 A 点移动到 O 点,电场力做正功
- D. 当电鳗产生 400 V 的电压时, AB 间的电压为 200 V

6. 光导纤维又称光纤,是传光的细圆玻璃丝,图4(a)是光纤导光后的效果.现让由甲、乙两种单色光组成的复合光,从一根直的光纤端面以 45° 入射角射入,第一次折射后光路如图4(b)所示,两束单色光均在侧面发生全反射,下列说法正确的是



(a)



(b)

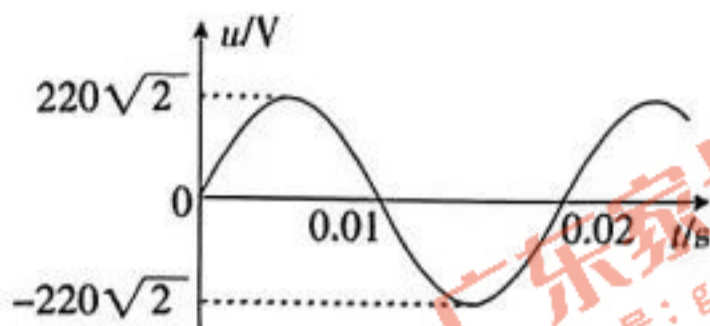
图4

- A. 乙光在光纤中全反射临界角比甲光大
- B. 乙光在光纤中传播速度比甲光大
- C. 乙光在光纤中传播时间比甲光长
- D. 两种光在空气中传播遇到相同小孔时,乙光更容易衍射

7. 如图 5(a) 所示的智能机器人广泛应用于酒店、医院等场所. 机器人内电池的容量为 $25000 \text{ mA} \cdot \text{h}$, 负载 10 kg 时正常工作电流约为 5 A , 电池容量低于 20% 时不能正常工作, 此时需要用充电器对其进行充电, 充电器的输入电压如图 5(b) 所示. 下列说法正确的是



(a)



(b)

图 5

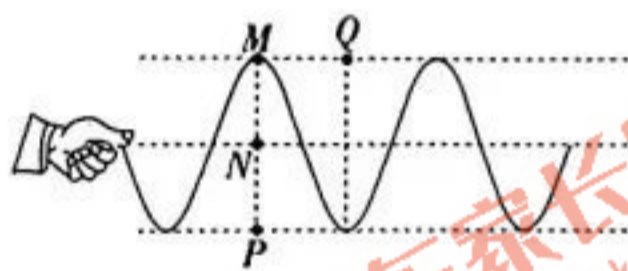
- A. 充电器的输入电流频率为 100 Hz
 B. 充电器的输入电压瞬时表达式为 $u = 220\sqrt{2} \sin 10\pi t$
 C. 机器人充满电后电池的电量 of 25 C
 D. 机器人充满电后, 负载 10 kg 时大约可以持续正常工作 4 h

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 6(a) 所示, 水袖舞是中国京剧的特技之一. 某时刻抖动可简化为如图 6(b), 下列说法正确的是



(a)



(b)

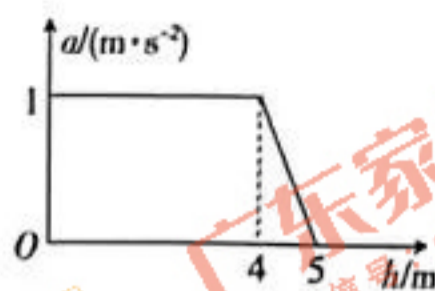
图 6

- A. M 处的质点回复力最大
 B. M 处的质点经过四分之一个周期到达 Q 处
 C. 加快抖动的频率, 传播速度变快
 D. 质点振动到 N 处时速度最大
9. 火卫一和火卫二是火星仅有的两颗天然卫星, 其轨道近似为圆周, 天文观测发现火卫一距离火星中心 9370 km , 火卫二距离火星中心 23500 km , 科学家已经确认火卫一的公转轨道正在缓慢下降, 而火卫二却在慢慢远离火星, 对于火星的两颗卫星, 下列说法正确的是
- A. 火卫一的向心加速度大于火卫二
 B. 火卫一的公转线速度小于火卫二
 C. 火卫一的公转线速度缓慢增大, 火卫二的公转线速度缓慢减小
 D. 火卫一的公转线速度缓慢减小, 火卫二的公转线速度缓慢增大

10. 如图 7(a) 所示, 某建筑工地正用吊车将装混凝土的料斗竖直向上起吊到高处, 料斗从静止开始向上运动的加速度随上升高度变化的规律如图 7(b) 所示, 若装有混凝土的料斗总质量为 1 吨, 重力加速度为 10 m/s^2 , 下列说法正确的是



(a)



(b)

图 7

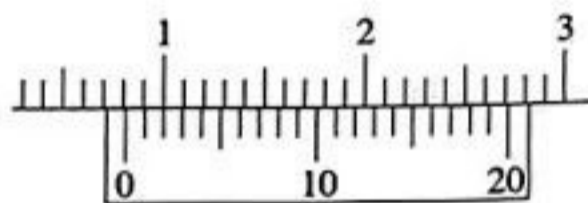
- A. 从 $h = 4 \text{ m}$ 到 $h = 5 \text{ m}$ 运动过程, 料斗做匀减速运动
 B. 从静止开始上升到高度 5 m 时, 料斗的速度大小为 3 m/s
 C. 从静止开始上升 5 m 过程中, 料斗运动的时间为 $\frac{10}{3} \text{ s}$
 D. 从静止开始上升 5 m 过程中, 吊车对料斗做功为 $5.45 \times 10^4 \text{ J}$

三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分, 考生根据要求作答。

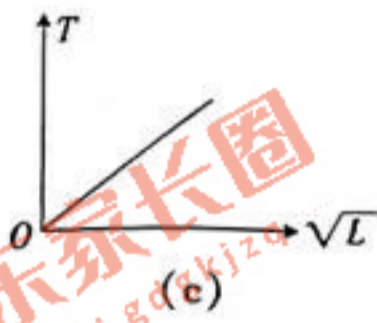
11. (7 分) 某同学用单摆测重力加速度, 装置如图 8(a) 所示, 其中悬挂的小球为磁性小球, $\pi^2 = 9.86$.



(a)



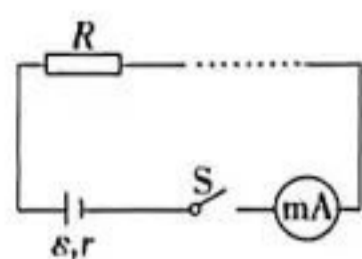
(b)



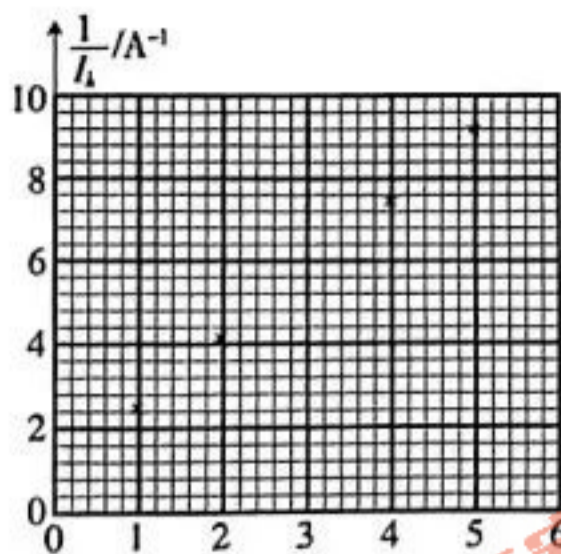
(c)

图 8

- (1) 用游标卡尺测量小球的直径, 示数如图 8(b) 所示, 读数为 _____ mm.
 (2) 打开手机的磁传感器, 将手机放在静止小球的正下方, 让小球做单摆运动, 小球运动到最低点时, 手机就接收到一个磁感应强度脉冲, 若接收到连续的 81 个磁感应强度脉冲所用时间为 80.40 s , 则单摆摆动的周期 $T =$ _____ s; 若测得摆线长为 990.95 mm , 则当地的重力加速度为 $g =$ _____ m/s^2 (结果保留小数点后两位).
 (3) 为了减小实验误差, 该同学通过改变摆长多次实验, 测得多组摆长 L 与对应的周期 T , 建立 $T - \sqrt{L}$ 坐标系, 作出的图像如图 8(c) 所示, 测得图像的斜率为 k , 则求得的重力加速度 $g =$ _____ (用 k 和 π 表示).
 12. (10 分) 某实验小组, 欲测量一节 5 号电池的内阻 r 和待测定值电阻 R 的阻值, 器材如下: 待测 5 号电池一节 (电动势 1.5 V , 内阻 r 待测), 同规格待测电阻 R 若干, 毫安表 (量程 500 mA , 内阻 $r_A = 0.4 \Omega$), 开关, 导线若干. 实验步骤如下:



(a)



(b)

图9

(1) 按图 9(a) 所示电路图, 连接实物电路.

(2) 依次将 1 只定值电阻、2 只定值电阻、…… k 只定值电阻……串联接入电路中, 电路中毫安表的读数依次为 I_1 、 I_2 、…… I_k ……, 将电流表的读数记录在表格中.

接入电路的电阻个数 k	1	2	3	4	5
毫安表读数 I_k (mA)	405	242	172	134	110
电流倒数 $\frac{1}{I_k}$ (A^{-1})	2.47	4.13	5.80	7.47	9.09

(3) 断开电路, 整理器材.

根据以上操作, 试回答下列问题:

① 电路中电动势 ε , 电流 I_k , 定值电阻 R , 所满足的关系是_____ (用代表相应物理量的字母表示, 设接入电路中的定值电阻个数为 k).

② 以 $\frac{1}{I_k}$ 为纵坐标, k 为横坐标, 在坐标纸上描点, 如图 9(b) 所示, 其中第 3 组数据坐标纸上没有描出, 请在图 9(b) 中将它描出, 并在坐标纸上完成作图.

③ 根据图 9(b) 中的图像, 可知电源的内阻 $r =$ _____ Ω , 定值电阻的阻值 $R =$ _____ Ω . (结果均保留两位有效数字)

④ 若实际电源的电动势略低于 1.5 V, 则电源内阻的测量值将_____.

A. 偏大 B. 偏小 C. 准确 D. 不确定

13. (9 分) 干瘪的乒乓球在室外温度为 270 K 时, 体积为 $\frac{10}{11}V$, 球内压强 $0.9p_0$. 为了让乒乓球

鼓起来, 将其放入温度恒为 330 K 热水中, 经过一段时间后鼓起来了, 体积恢复原状为 V , 此过程气体对外做功为 W_0 , 球内的气体视为理想气体且不漏气, 若球内气体的内能满足 $U = kT$ (k 为常量且大于零), 求:

(1) 恢复原状的乒乓球内气体的压强;

(2) 干瘪的乒乓球恢复原状的过程中, 乒乓球内气体吸收的热量.

14. (13分) 如图 10(a) 所示, 门球又称槌球, 比赛时以球槌击球, 球过球门即可得分. 如图 10(b) 所示, 某次比赛中完全相同的 1 号球、3 号球与门洞恰好位于一条直线上, 两球之间的距离 $l_1 = 2.5 \text{ m}$, 3 号球与球门之间的距离 $l_2 = 1 \text{ m}$. 运动员用球槌水平打击 1 号球, 使其获得向右的初速度 $v_0 = 6 \text{ m/s}$, 经过一段时间后, 该球以 $v_1 = 4 \text{ m/s}$ 的速度与 3 号球发生碰撞(碰撞时间极短), 碰后 1 号球又向前运动了 $x = 0.125 \text{ m}$ 后停下来. 已知两球质量 m 均为 0.25 kg , 将两球的运动视为一条直线上的滑动并且两球与地面间的滑动摩擦因数 μ 相同, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 .

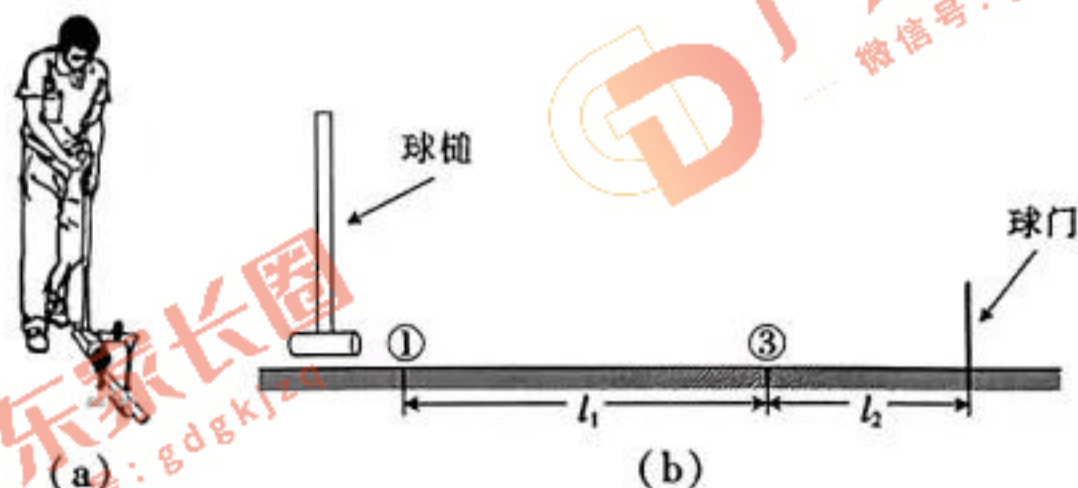


图 10

- (1) 求球与地面的动摩擦因数 μ ;
 - (2) 求两球碰撞过程中损失的机械能;
 - (3) 通过分析, 判断 3 号球能否进门得分.
15. (15分) 某科研小组设计了一种列车的电磁阻尼辅助刹车系统, 原理如图 11 所示. 在列车的车厢下面固定一个磁场控制系统, 能在长为 L_1 、宽为 L_2 的矩形区域内产生方向竖直向下、大小为 B 的匀强磁场, 在铁轨上安装长为 L_1 、宽为 L_2 的单匝矩形线圈若干个, 相邻两个线圈间距为 L_2 , 每个线圈的电阻为 R . 设质量为 m 的列车以初速度 v 无动力进入减速区域, 运动过程中制动力可以改变, 使列车做匀减速直线运动, 当列车磁场控制系统的磁场刚好通过 n ($n > 1$) 个线圈时, 列车的速度减为零, 重力加速度为 g , 求:

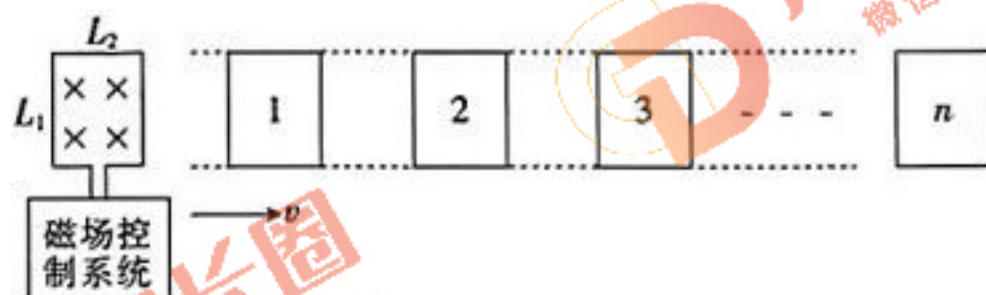


图 11

- (1) 磁场控制系统的磁场全部进入第一个线圈过程中, 通过第一个线圈截面的电荷量;
- (2) 磁场控制系统的磁场刚进入第二个线圈时, 克服安培力做功的瞬时功率;
- (3) 整个刹车过程中, 除电磁阻力外的其它阻力的冲量.