



## 2020年广东深圳高三二模物理试卷 (A)

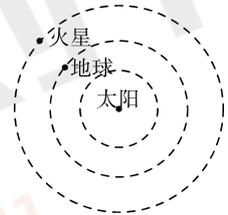
### 一、选择题

(本大题共8小题，每小题6分，共48分。其中14-18为单选，19-21为多选)

1 我国新一代可控核聚变研究装置“中国环流器二号M”（又被称为“人造太阳”）将在2020年投入运行。其所发生的可控核聚变方程是  ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{X}$ ，已知  ${}^2_1\text{H}$ 、 ${}^3_1\text{H}$ 、 ${}^4_2\text{He}$  和 X 的质量分别为  $m_1$ 、 $m_2$ 、 $m_3$  和  $m_4$ ，真空中的光速为  $c$ 。下列说法正确的是（ ）

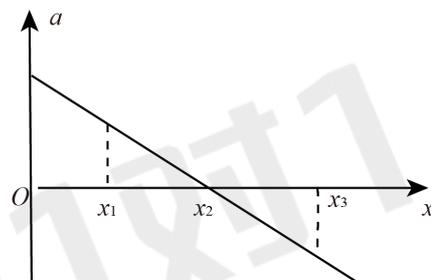
- A. X 是质子
- B. 大亚湾核电站利用核聚变发电
- C. 该核反应所释放的核能为  $\Delta E = (m_1 + m_2 - m_3 - m_4)c^2$
- D.  ${}^2_1\text{H}$  和  ${}^3_1\text{H}$  的结合能之和大于  ${}^4_2\text{He}$  的结合能

2 2020年10月13日将发生火星冲日现象，即火星、地球和太阳刚好在一条直线上，如图所示，已知火星轨道半径为地球轨道半径的1.5倍，地球和火星绕太阳运行的轨道都视为圆。则（ ）



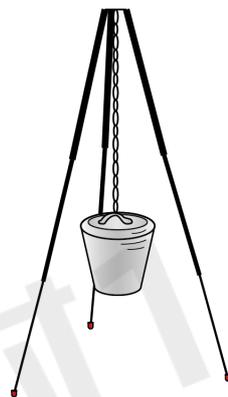
- A. 火星与地球绕太阳运行的线速度大小之比为 2 : 3
- B. 火星与地球绕太阳运行的加速度大小之比为 4 : 9
- C. 火星与地球的公转周期之比为  $\sqrt{3} : \sqrt{2}$
- D. 2021年10月13日前有可能再次发生火星冲日现象

3 一个带负电的粒子从  $x = 0$  处由静止释放，仅受电场力作用，沿  $x$  轴正方向运动，加速度  $a$  随位置变化的关系如图所示， $x_2 - x_1 = x_3 - x_2$ 。可以得出（ ）



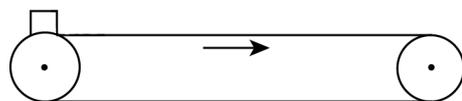
- A. 从  $x_1$  到  $x_3$  过程中，电势先升高后降低
- B. 在  $x_1$  和  $x_3$  处，电场强度相同
- C. 粒子经  $x_1$  和  $x_3$  处，速度等大反向
- D. 粒子在  $x_2$  处，电势能最大

4 户外野炊所用的便携式三脚架，由三根完全相同的轻杆通过铰链组合在一起，每根杆均可绕铰链自由转动。如图所示，将三脚架静止放在水平地面上，吊锅通过细铁链挂在三脚架正中央，三根杆与竖直方向的夹角均相等。若吊锅和细铁链的总质量为  $m$ ，重力加速度为  $g$ ，不计支架与铰链之间的摩擦，则 ( )



- A. 当每根杆与竖直方向的夹角为  $37^\circ$  时，杆受到的压力大小为  $\frac{5}{9}mg$
- B. 当每根杆与竖直方向的夹角为  $37^\circ$  时，杆对地面的摩擦力大小为  $\frac{1}{4}mg$
- C. 当每根杆与竖直方向的夹角均变大时，三根杆对铰链的作用力的合力变大
- D. 当每根杆与竖直方向的夹角均变大时，杆对地面的压力变大

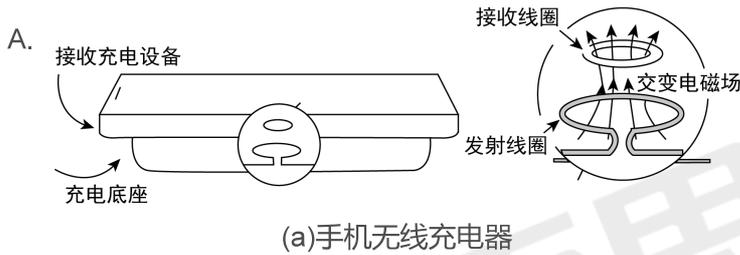
5 如图所示，某时刻将质量为  $10\text{kg}$  的货物轻放在匀速运动的水平传送带最左端，当货物与传送带速度恰好相等时，传送带突然停止运动，货物最后停在传送带上。货物与传送带间的动摩擦因数为  $0.5$ ，货物在传送带上留下的划痕长为  $10\text{cm}$ ，重力加速度取  $10\text{m/s}^2$ 。则货物 ( )



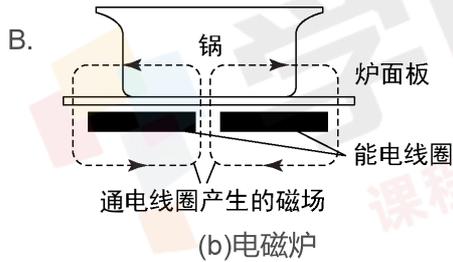
- A. 总位移为  $10\text{cm}$
- B. 运动的总时间为  $0.2\text{s}$
- C. 与传送带由摩擦而产生的热量为  $5\text{J}$
- D. 获得的最大动能为  $5\text{J}$



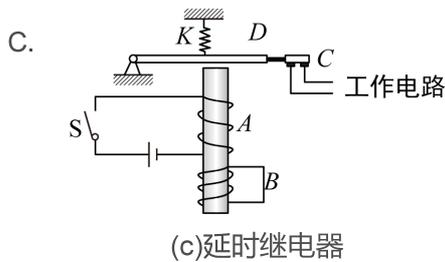
6 电磁感应现象在科技和生活中有着广泛的应用，下列说法正确的是 ( )



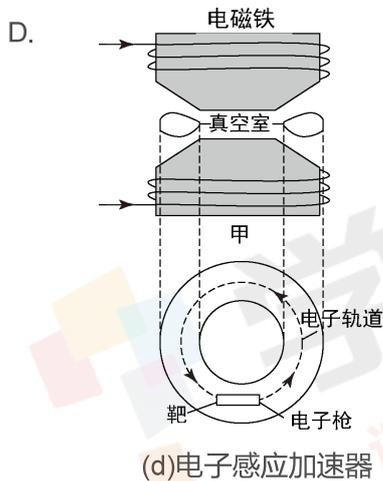
图(a)中利用了发射线圈和接收线圈之间的互感现象构成变压器，从而实现手机充电



图(b)中给电磁炉接通恒定电流，可以在锅底产生涡流，给锅中食物加热

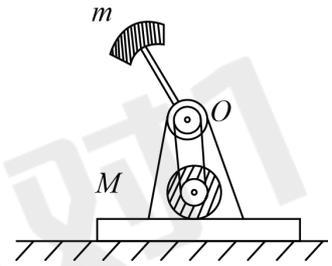


图(c)中如果线圈B不闭合，S断开将不会产生延时效果



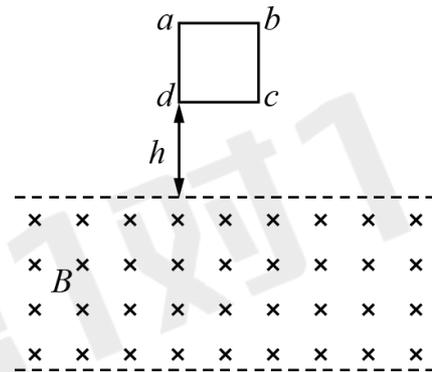
图(d)中给电子感应加速器通以恒定电流时，被加速的电子获得恒定的加速度

7 某同学使用小型电动打夯机平整自家房前的场地，如图所示是电动打夯机的结构示意图。质量为  $m$  的摆锤通过轻杆与总质量为  $M$  的底座（含电动机）上的转轴相连。电动机带动摆锤绕转轴  $O$  在竖直面内匀速转动，转动半径为  $R$ ，重力加速度为  $g$ 。下列说法正确的是 ( )



- A. 转到最低点时摆锤处于失重状态
- B. 摆锤在最低点和最高点，杆给摆锤的弹力大小之差为  $6mg$
- C. 若打夯机底座刚好能离开地面，则摆锤的角速度为  $\sqrt{\frac{(m+M)g}{mR}}$
- D. 若打夯机底座刚好能离开地面，则摆锤转到最低点时，打夯机对地面的压力为  $2(mg+Mg)$

8 如图所示，在竖直平面内有一上下边界均水平，垂直线框所在平面的匀强磁场，磁感应强度  $B = 2.5T$ 。正方形单匝金属线框在磁场上方  $h = 0.45m$  处，质量为  $0.1kg$ ，边长为  $0.4m$ ，总阻值为  $1\Omega$ 。现将线框由静止释放，下落过程中线框  $ab$  边始终与磁场边界平行， $ab$  边刚好进入磁场和刚好离开磁场时的速度均为  $2m/s$ ，不计空气阻力，重力加速度取  $10m/s^2$ ，则 ( )



- A.  $cd$  边刚进入磁场时克服安培力做功的功率为  $9W$
- B. 匀强磁场区域的高度为  $0.65m$
- C. 穿过磁场的过程中线框电阻产生的焦耳热为  $0.65J$
- D. 线框通过磁场上边界所用时间为  $0.3s$

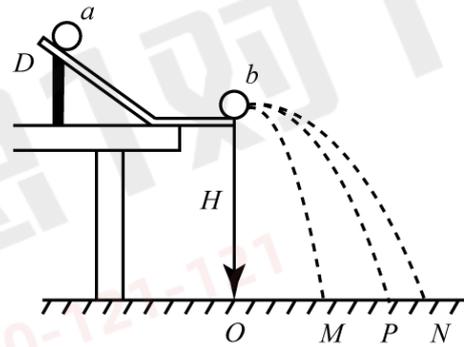
## 二、必考题

(本大题共4小题，共47分)

9



某同学在实验室使用半径相同的两个小球，按如图实验装置来验证动量守恒定律。他的主要实验操作如下：



- ①用天平测量 $a$ 、 $b$ 两球的质量 $m_1$ 和 $m_2$ ；
- ②用游标卡尺测出两个小球的直径 $d$ ；
- ③用刻度尺测出轨道末端距离地面的高度 $H$ ；
- ④用重锤线标出小球抛出点在水平地面上的白纸上的竖直投影点 $O$ ；
- ⑤在白纸上放好复写纸，先不放 $b$ 球，把 $a$ 球从斜槽轨道上 $D$ 点由静止释放，落到复写纸上，重复多次；再把 $b$ 球放在斜槽轨道水平部分最右端，把 $a$ 球仍从 $D$ 点由静止释放，和 $b$ 球相碰后，两球分别落在复写纸上的不同位置，重复多次；
- ⑥用圆规在白纸上找到三个平均落点 $M$ 、 $P$ 和 $N$ ，并用刻度尺测量出图中的 $\overline{OM}$ 、 $\overline{OP}$ 和 $\overline{ON}$ 的长度。

- (1) 上述实验操作中不必要的步骤是 \_\_\_\_\_。
- (2) 如果满足关系式 \_\_\_\_\_，则验证了系统碰撞过程中动量守恒。（用测量的物理量表示）
- (3) 实验测得： $m_1 = 30.0\text{g}$ ， $m_2 = 10.0\text{g}$ ， $\overline{OM} = 16.10\text{cm}$ ， $\overline{OP} = 30.30\text{cm}$ ， $\overline{ON} = 40.60\text{cm}$ 。

则本实验的相对误差是 \_\_\_\_\_（保留一位有效数字，相对误差为

$$\left| \frac{\text{碰撞前后总动量之差}}{\text{碰前总动量}} \right| \times 100\%$$

10 某兴趣小组测一电池组的电动势和内阻，电动势约为 $3\text{V}$ ，内阻约为 $10\Omega$ 。现有如下实验器材：

- A. 电压表 $V$ （ $0 \sim 15\text{V}$ ，内阻约为 $3\text{k}\Omega$ ）
- B. 电流表 $A$ （ $0 \sim 2\text{mA}$ ， $R_g = 12\Omega$ ）
- C. 定值电阻 $R_0 = 6\Omega$
- D. 电阻箱 $R_1$ （ $0 \sim 999\Omega$ ）
- E. 滑动变阻器 $R_2$ （ $0 \sim 2000\Omega$ ）
- F. 待测电池组



G. 电键S、导线若干

- (1) 为完成实验需将电流表A改装成较大量程的电流表，A应与定值电阻 $R_0$  \_\_\_\_\_ 联（填“串”或“并”），改装后电流表的量程为 \_\_\_\_\_ mA .
- (2) 为测量尽可能准确，电阻箱 $R_1$ 与滑动变阻器 $R_2$ 应选 \_\_\_\_\_（填“ $R_1$ ”或“ $R_2$ ”）.
- (3) 根据你所选用的实验器材，设计实验电路并在图1虚线框内将电路图补充完整（所选器材要标明符号）.



图1

- (4) 按正确的电路图连接好电路进行实验，并多次测量，同时记录各仪器的读数，然后做出图象如图2所示，但忘记标注纵坐标，请你补充完整，此纵坐标应为 \_\_\_\_\_（填1、 $U$ 、 $\frac{1}{I}$ 、 $\frac{1}{U}$ ）. 若图象的斜率为 $k$ ，纵轴截距为 $b$ ，则该电池组的电动势 $E =$  \_\_\_\_\_，内阻 $r =$  \_\_\_\_\_ .（用题中的相应符号表示）

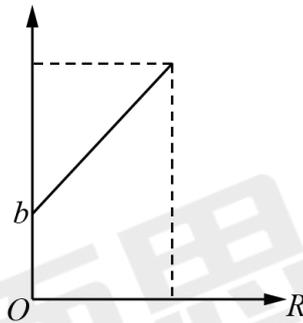
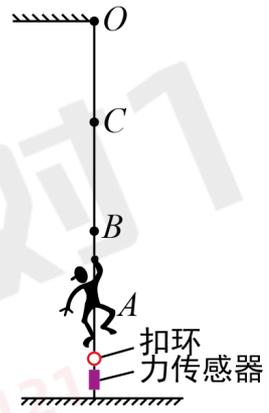


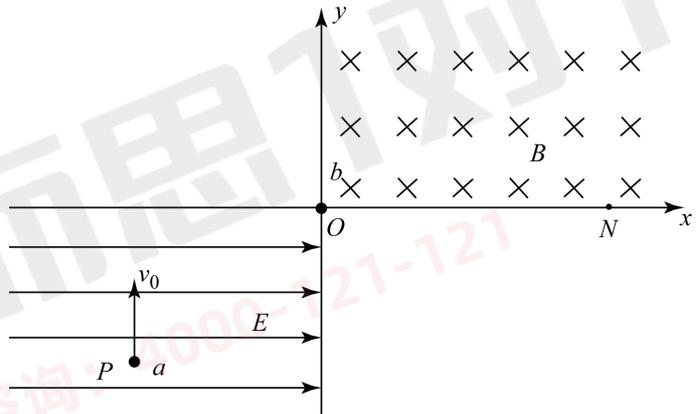
图2

- 11 “反向蹦极”是一项比蹦极更刺激的运动. 如图所示，弹性轻绳的上端固定在O点，拉长后将下端固定在体验者的身上，并与固定在地面上的力传感器相连，传感器示数为1000N. 打开扣环，人从A点由静止释放，像火箭一样被“竖直发射”，经B上升到最高位置C点，在B点时速度最大，在上升过程中，仅在最后1s内做匀变速直线运动. 已知BC间距 $L_{BC} = \frac{25}{3}m$ ，人与装备总质量 $m = 50kg$ （可视为质点）. 弹性绳的弹力始终遵循胡克定律，忽略空气阻力，重力加速度 $g$ 取  $10m/s^2$ . 求：



- (1) 人在最后1s内位移 $h$ 的大小和释放瞬间人的加速度 $a$ 的大小。  
 (2) 弹性绳的劲度系数 $k$ 和释放前弹性绳的弹性势能 $E_p$ 。

12 在竖直面内建立如图所示直角坐标系 $xOy$ ，第一象限内（含坐标轴）有垂直于坐标平面向里的匀强磁场，第三象限内有水平向右的匀强电场。两个大小相同的金属小球 $a$ 、 $b$ （均可视为质点）质量分别为 $m$ 、 $3m$ ，不带电的小球 $b$ 静置于固定在原点 $O$ 处的绝缘支架（图中未画出）上。小球 $a$ 带电量为 $+2q$ ，从第三象限的 $P$ 点，以速度 $v_0$ 竖直向上射出，小球 $a$ 运动到原点 $O$ 时，速度方向恰好沿 $x$ 轴正方向、大小为 $v_0$ ，并与 $b$ 球发生弹性正碰，碰撞时间极短。碰后两个小球带电量均变为 $+q$ ，小球 $b$ 恰好经过 $x$ 轴上的 $N$ 点，小球 $a$ 经过 $y$ 轴上的 $Q$ 点（图中未画出）。已知磁感应强度 $B = \frac{12mg}{qv_0}$ ，不计两个小球之间的库仑力和空气阻力，重力加速度为 $g$ 。求：



- (1) 碰后 $a$ 、 $b$ 球的速度 $v_a$ 、 $v_b$ 。  
 (2) 电场强度 $E$ 的大小和 $Q$ 点到原点 $O$ 的距离 $s_1$ 。  
 (3)  $N$ 点到原点 $O$ 的距离 $s_2$ 。

### 三、选考题

(本大题共2小题，每小题15分，选做1题)

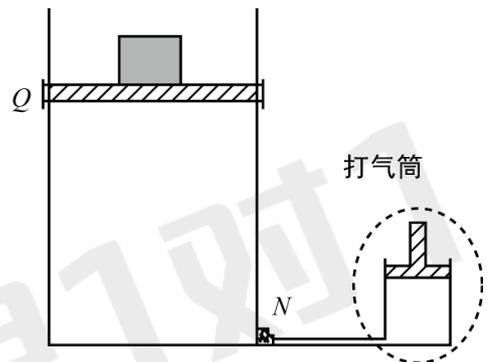


【物理—选修3-3】

13 下列说法正确的是 ( )

- A. 一定质量的理想气体，在等压膨胀过程中，一定吸收热量
- B. 当分子间的引力与斥力平衡时，分子势能最大
- C. 其它条件相同，空气的相对湿度越大，晾晒在室外的衣服越不容易干
- D. 布朗运动证明了悬浮微粒的分子在做无规则运动
- E. 在任何自然过程中，一个孤立系统的总熵不会减小

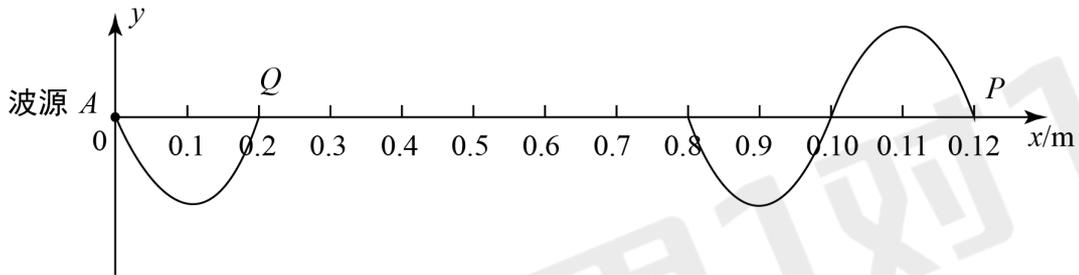
14 如图所示，将横截面积  $S = 100\text{cm}^2$ 、容积为  $V = 5\text{L}$ ，开口向上的导热良好的气缸，置于  $t_1 = -13^\circ\text{C}$  的环境中。用厚度不计的轻质活塞将体积为  $V_1 = 4\text{L}$  的理想气体封闭在气缸中，气缸底部有一个单向阀门  $N$ 。外界大气压强  $p_0 = 1.0 \times 10^5\text{Pa}$ ，重力加速度  $g = 10\text{m/s}^2$ ，不计一切摩擦。求：



- (1) 将活塞用卡销  $Q$  锁定，用打气筒通过阀门  $N$  给气缸充气，每次可将体积为  $V_0 = 100\text{mL}$ ，压强为  $p_0$  的理想气体全部打入气缸中，则打气多少次，才能使其内部压强达到  $1.2p_0$ 。
- (2) 当气缸内气体压强达到  $1.2p_0$  时，停止打气，关闭阀门  $N$ ，将质量为  $m = 20\text{kg}$  的物体放在活塞上，然后拔掉卡销  $Q$ ，则环境温度为多少摄氏度时，活塞恰好不脱离气缸。

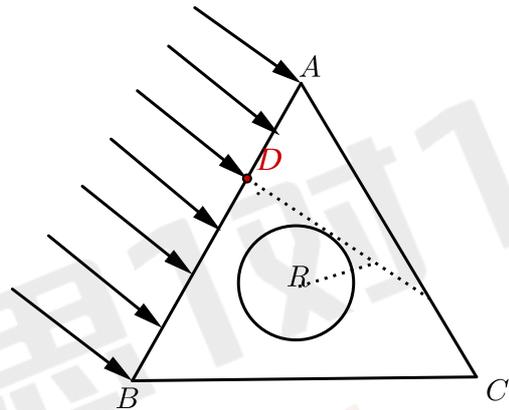
【物理—选修3-4】

15 一段绳子置于  $x$  轴上，某同学使绳子的左端（即波源  $A$ ）在  $y$  轴上做不连续的简谐运动，振动周期为  $0.4\text{s}$ ，某时刻波刚好传到  $P$  点， $O$ 、 $P$  间绳上各点形成的波形如图所示，此时由波形可知 ( )



- A. 波源的最初起振方向沿 $y$ 轴正方向
- B. 波在介质中传播的速度为 $1.0\text{m/s}$
- C. 质点 $Q$ 此时以 $1.0\text{m/s}$ 速率沿 $y$ 轴负方向运动
- D. 此波形是波源先做一次全振动后停止振动 $0.6\text{s}$ ，接着再振动半个周期形成的
- E. 从此时开始计时，再过 $1\text{s}$ 质点 $Q$ 刚好运动到 $P$ 点

16 一正三棱柱形透明体的横截面如图所示， $AB = AC = BC = 6R$ ，透明体中心有一半径为 $R$ 的球形真空区域，一束平行单色光从 $AB$ 面垂直射向透明体。已知透明体的折射率为 $\sqrt{2}$ ，光在真空中的传播速度为 $c$ 。求：



- (1) 从 $D$ 点射入透明体的光束要经历多长时间从透明体射出。
- (2) 为了使光线不能从 $AB$ 面直接进入中间的球形真空区域，则必须在 $A$ 透明体 $AB$ 面上贴至少多大面积的不透明纸。(不考虑 $AC$ 和 $BC$ 面的反射光线影响)