



高三物理考试

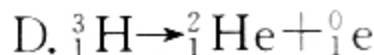
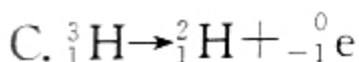
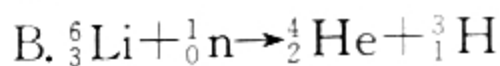
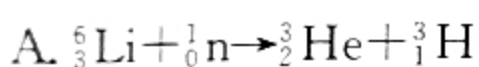
本试卷满分 100 分, 考试用时 75 分钟

注意事项:

1. 答题前, 考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 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。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。
4. 本试卷主要考试内容: 高考全部内容。

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, 只有一个选项正确。

1. 氚(${}^3_1\text{H}$)对人体的影响远没有网络报道的那么可怕, 由于氚的 β 衰变只会放出一个高速移动的电子, 不会穿透人体, 因此只有大量吸入氚才会对人体有害。利用中子轰击, 采用锂 Li 化合物或合金做靶材, 能大量生产氚。下列关于氚的生产或衰变反应方程正确的是



2. 小赵同学在校运会上参加了撑竿跳高项目。某次训练时, 其撑竿向上运动过程如图所示。下列说法正确的是

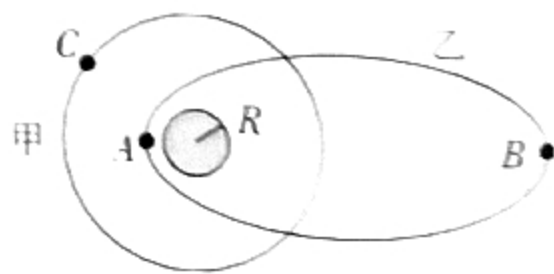
- A. 小赵同学的机械能增大
- B. 小赵同学的机械能保持不变
- C. 小赵同学一直处于失重状态
- D. 小赵同学一直处于超重状态



3. 课间, 小明同学将一块橡皮擦竖直向上抛出, 橡皮擦向上运动的过程中速度 v 与位移 x 的关系式为 $v = 4\sqrt{1 - 1.5x}$, 其中位移 $x \leq \frac{2}{3}$ m, 速度 v 的单位是 m/s。则下列说法正确的是

- A. 橡皮擦在该过程中做变加速运动
- B. 橡皮擦运动的初速度大小为 16 m/s
- C. 橡皮擦运动的加速度大小为 12 m/s^2
- D. 橡皮擦向上运动的总时间为 0.5 s

4. 2021 年 10 月 16 日, 搭载“神舟十三号”载人飞船的“长征二号”F 遥十三运载火箭, 顺利将翟志刚、王亚平、叶光富 3 名航天员送入太空, 飞行乘组状态良好, 发射取得圆满成功, 我国航天事业又向前迈进了一步。如图所示, 甲、乙两颗卫星绕地球运动, 卫星甲做匀速圆周运动 (C 为圆周上的点), 其轨道半径为 $3R$; 卫星乙的轨道是椭圆, 椭圆的长轴为 $6R$, 且 A 、 B 是该轨道的近地点和远地点。不计卫星间的相互作用, 下列说法正确的是



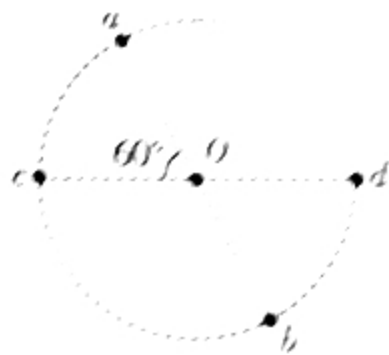
- A. 卫星乙在 A 点时的速度一定大于 7.9 km/s
- B. 卫星乙在 A 点时的速度一定大于卫星甲在 C 点时的速度
- C. 卫星甲的转动周期比卫星乙的转动周期小
- D. 卫星甲的转动周期比卫星乙的转动周期大

5. 某人躺着看手机时,手机不小心滑落,正好碰到自己的眼睛。已知眼睛受到手机的撞击时间约为 0.1 s ,手机的质量约为 200 g ,从人眼正上方约 20 cm 处无初速掉落,碰到眼睛后手机未反弹。则手机碰到眼睛时对眼睛的平均作用力大小约为

- A. 2 N
- B. 6 N
- C. 8 N
- D. 10 N

6. 如图所示,半径为 R 、圆心为 O 的圆处于匀强电场中,电场强度方向与圆面平行, ab 和 cd 均为该圆直径。将电荷量为 $q(q > 0)$ 的粒子从 a 点移动到 b 点,电场力做的功为 $W(W > 0)$;将该粒子从 c 点移动到 d 点,由场力做的功为 $2W$ 。该匀强电场的电场强度大小为

- A. $\frac{W}{qR}$
- B. $\frac{W}{2qR}$
- C. $\frac{W}{4qR}$
- D. $\frac{2W}{qR}$



7. 如图所示,这是感受电磁阻尼的铜框实验的简化分析图,已知图中矩形铜框(下边水平)的质量 $m = 2 \text{ g}$ 、长度 $L = 0.05 \text{ m}$ 、宽度 $d = 0.02 \text{ m}$ 、电阻 $R = 0.01 \Omega$,该铜框由静止释放时铜框下边与方向水平向里的匀强磁场上边界的高度差 $h = 0.2 \text{ m}$,磁场上、下水平边界间的距离 $D = 0.27 \text{ m}$,铜框进入磁场的过程恰好做匀速直线运动。取重力加速度大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$,不计空气阻力。下列说法正确的是

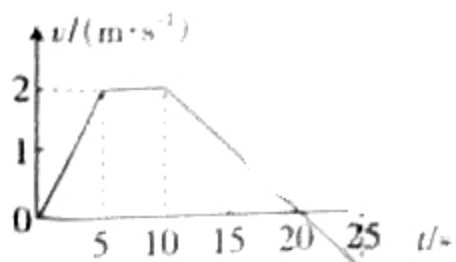
- A. 铜框进入磁场的过程中电流方向为顺时针
- B. 匀强磁场的磁感应强度的大小为 0.5 T
- C. 铜框下边刚离开磁场时的速度大小为 3 m/s
- D. 铜框下边刚离开磁场时的感应电流为 0.3 A



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,有多个选项正确。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错或不答的得 0 分。

8. 为测试某品牌玩具汽车是否符合“加速时汽车的加速度大小不超过 0.5 m/s^2 ,且刹车时汽车的加速度大小不低于 0.3 m/s^2 ”的行业标准,某次测试得到该品牌玩具汽车的速度-时间图像如图所示。下列说法正确的是

- A. 该玩具汽车先做匀速直线运动,再静止,接着做反向匀速直线运动
- B. 在第 6 s 内,该玩具汽车的位移为 2 m
- C. 该玩具汽车在 20 s 时回到出发点
- D. 该玩具汽车不符合行业标准



9. 如图所示,在倾角 $\theta = 30^\circ$ 的斜面上,质量为 0.5 kg 的滑块(视为质点)从 a 点由静止下滑到 b 点时接触轻弹簧,滑块滑至最低点 c 后,被弹回的最高点为 b 点。已知 $ab = 0.6 \text{ m}$, $bc = 0.4 \text{ m}$,取重力加速度大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$,下列说法正确的是

A. 滑块下滑经过B点时的动能为 $\frac{15}{7} J$

B. 弹簧的最大弹性势能为 $\frac{20}{7} J$

C. 从A点到B点弹簧的弹力对滑块做的功为 $\frac{10}{7} J$

D. 从A点到第一次到达B点的过程中, 滑块和弹簧组成的系统损失的机械能为 $\frac{20}{7} J$

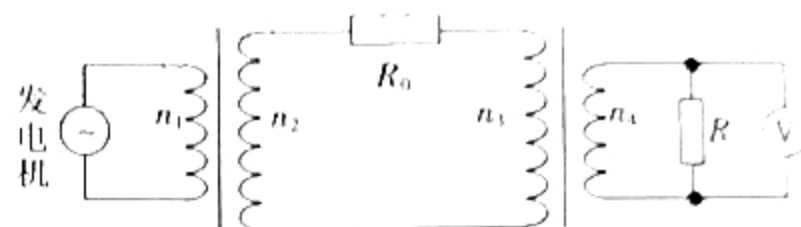
10. 某小型水电站的电能输送示意图如图所示, 发电机(内阻不计)输出的正弦交流电压的有效值为 $250 V$, 发电机通过升压变压器和降压变压器向用户供电。已知输电线的总电阻 $R_0 = 1 \Omega$, 降压变压器的原、副线圈匝数之比 $n_2 : n_1 = 4 : 1$, 降压变压器的副线圈与阻值 $R = 11 \Omega$ 的电阻及电压表组成闭合电路, 理想电压表的示数为 $220 V$ 。变压器均视为理想变压器, 则下列说法正确的是

A. 通过 R_0 的电流的有效值为 $5 A$

B. 升压变压器的原、副线圈匝数之比 $n_1 : n_2 = 1 : 4$

C. 输电线电阻 R_0 两端电压的最大值为 $40 V$

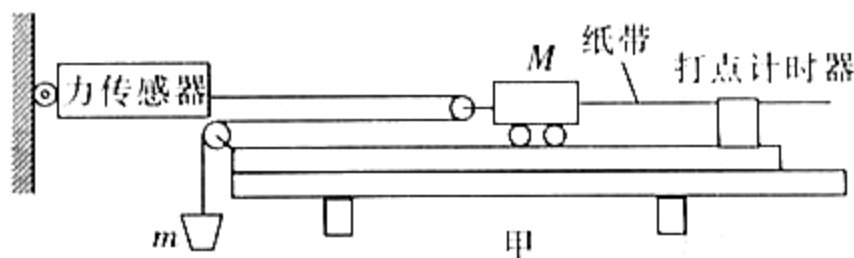
D. 发电机的输出功率为 $4500 W$



三、非选择题: 共 54 分。第 11~14 题为必考题, 每道试题考生都必须作答。第 15~16 题为选考题, 考生根据要求作答。

(一) 必考题: 共 42 分。

11. (7 分) 为了探究物体质量一定时加速度与力的关系, 小王设计了如图甲所示的实验装置, 其中小车(含滑轮)的质量为 M , 砂和砂桶的质量为 m , 力传感器可测出轻绳的拉力大小。



(1) 实验时, 下列操作不必要的是_____。

A. 将带滑轮的长木板右端垫高, 以平衡摩擦力

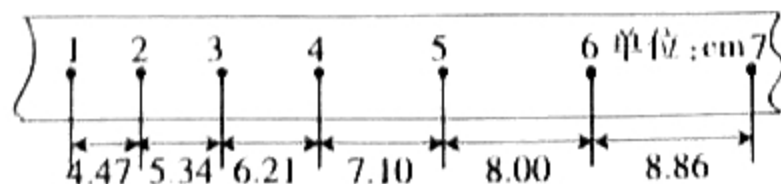
B. 调节长木板左端定滑轮的高度, 使轻绳与长木板平行

C. 为减小误差, 实验中要保证砂和砂桶的质量 m 远小于小车(含滑轮)的质量 M

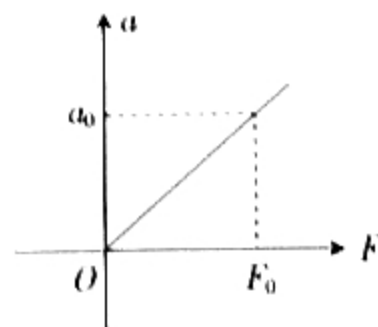
D. 使小车靠近打点计时器, 先接通电源, 再释放小车, 打出一条纸带, 同时记录力传感器的示数

(2) 该同学在实验中得到如图乙所示的一条纸带(相邻两计数点间还有四个点没有画出), 已知打点计时器的打点周期为 $0.02 s$, 根据纸带可求出小车的加速度大小为_____ m/s^2 。

(结果保留三位有效数字) 0.15



乙

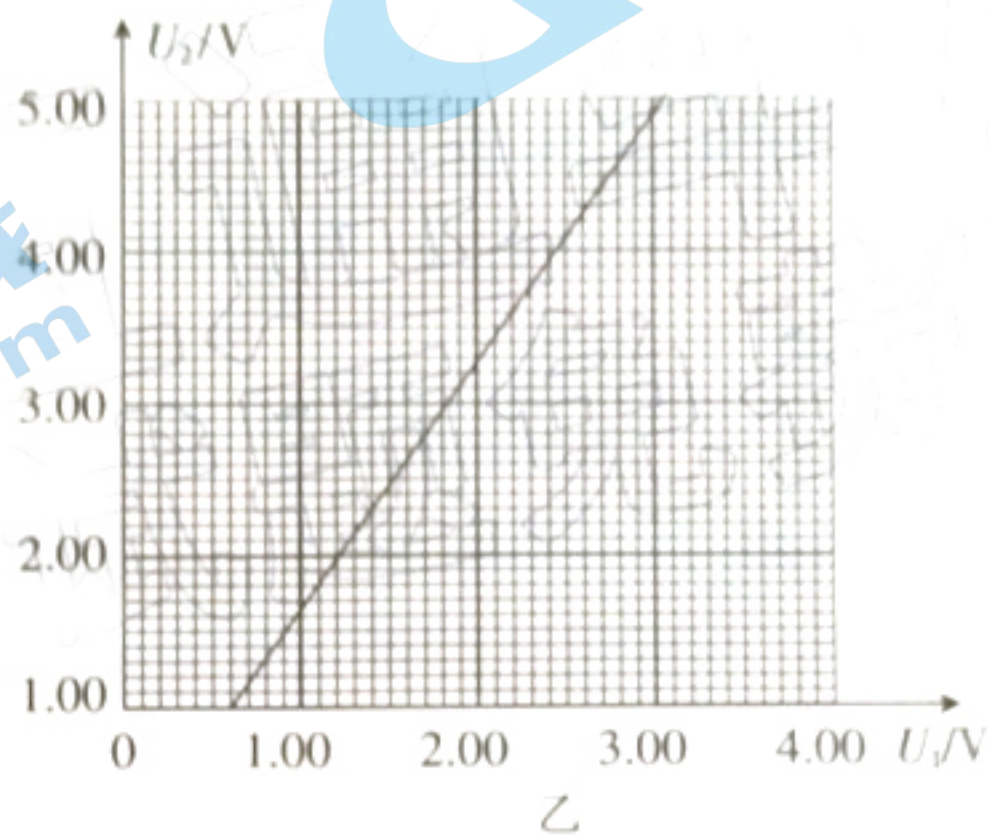
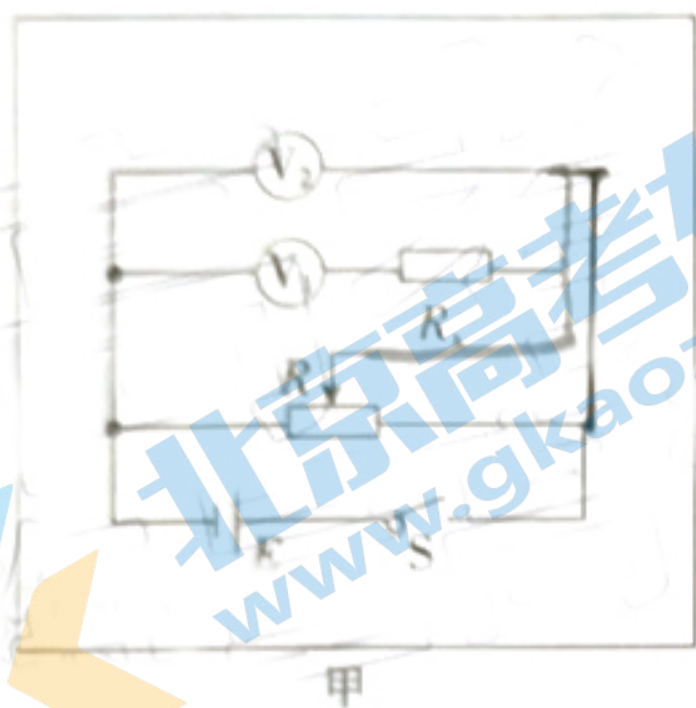


丙

(3)该同学以力传感器的示数 F 为横坐标,以小车的加速度 a 为纵坐标,作出的 $a-F$ 图像如图丙所示,图中 F_0 、 a_0 均为已知,则小车的质量为

12. (9分)某同学要测量阻值约为 $2\text{ k}\Omega$ 的电阻 R_x ,实验室有下列器材:

- 电压表 V_1 (量程为 $0\sim 3\text{ V}$, 内阻 $r_1 = 3\text{ k}\Omega$);
- 电压表 V_2 (量程为 $0\sim 5\text{ V}$, 内阻 $r_2 = 5\text{ k}\Omega$);
- 滑动变阻器 R (最大阻值为 $20\ \Omega$);
- 电源 E (电动势为 6 V , 内阻很小,可忽略不计);
- 开关和导线若干。



(1)请用笔画线代替导线,将图甲中的实验电路补充完整。

(2)调节滑动变阻器,读取多组电压表 V_1 、 V_2 的示数 U_1 、 U_2 ,以 U_2 为纵坐标、 U_1 为横坐标,在坐标纸上作出 U_2-U_1 的关系图像,如图乙所示。当电压表 V_1 的示数为 3 V 时,通过电阻 R_x 的电流大小为 A。(采用科学计数法,结果保留三位有效数字)

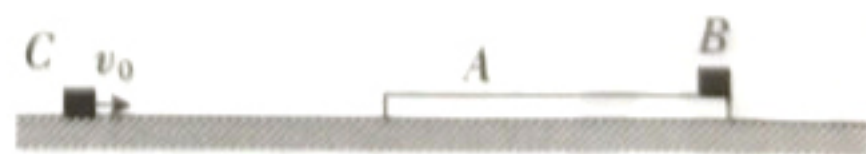
(3)依据图像数据可以得出 R_x 的阻值为 Ω 。(采用科学计数法,结果保留三位有效数字)

(4)若电压表 V_1 的实际电阻大于 $3\text{ k}\Omega$,则电阻 R_x 的测量值 (选填“大于”、“小于”或“等于”)真实值。

13. (11分)如图所示,质量 $m_1 = 1\text{ kg}$ 的木板 A 静止在粗糙的水平地面上,质量 $m_2 = 1\text{ kg}$ 、可视为质点的物块 B 放在木板的右端;质量 $m_3 = 2\text{ kg}$ 的滑块 C 以速度 $v_0 = 4\text{ m/s}$ 与木板发生碰撞,且碰撞时间极短,之后滑块 C 再向前运动了 $x_0 = 1\text{ m}$ 后停止,物块 B 恰好没有脱离木板 A 。已知物块 B 与木板 A 间的动摩擦因数 $\mu_1 = 0.4$,木板 A 和滑块 C 与地面间的动摩擦因数均为 $\mu_2 = 0.2$,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,取重力加速度大小 $g = 10\text{ m/s}^2$ 。求:

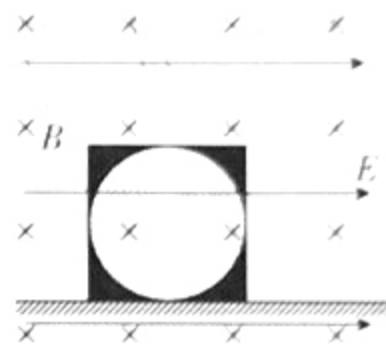
(1)滑块 C 与木板 A 碰撞后瞬间木板 A 的速度大小;

(2)整个过程中物块 B 的位移大小。



14. (15分) 如图所示, 在足够长的水平面的上方有水平向里的匀强磁场和方向水平向右的匀强电场, 磁感应强度大小 $B = 0.5 \text{ T}$, 电场强度大小 $E = 5 \text{ V/m}$ 。质量 $M = 0.2 \text{ kg}$ 的绝缘立方体物块中心为一球形空洞, 空洞内有一半径等于空洞半径、质量 $m = 0.05 \text{ kg}$ 的光滑圆球, 圆球均匀带电, 总电荷量 $q = 0.5 \text{ C}$ 。立方体物块与水平面间的动摩擦因数 $\mu = 0.5$ 。将物块放置在水平面上由静止释放。取重力加速度大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 不计空气阻力。

- (1) 求物块释放瞬间的加速度大小 a_1 ;
- (2) 求物块脱离水平面前的瞬间, 圆球对物块的弹力 F_N 的大小和方向;
- (3) 若在物块脱离水平面前的瞬间, 保持匀强电场的电场强度大小不变、方向改为竖直向上, 求再经过 $\frac{4\pi}{3} \text{ s}$ 时物块距离水平面的高度 h 。(该过程中物块可视为质点)



(二) 选考题: 共 12 分。请考生从 2 道题中任选一题作答, 并用 2B 铅笔将答题卡上所选题目对应的题号右侧方框涂黑, 按所涂题号进行评分; 多涂、多答, 按所涂的首题进行评分; 不涂, 按本选考题的首题进行评分。

15. [选修 3-3] (12分)

- (1) (6分) 如图所示, 瓶内装有少量的水, 瓶口已塞紧, 水上方空气中有水蒸气, 用打气筒向瓶内打气, 当塞子从瓶口跳出时, 瓶内出现“白雾”。则打气过程中, 瓶内气体的压强 (填“增大”、“减小”或“不变”); 瓶内出现“白雾”的过程, 瓶内气体的内能 (填“增大”或“减小”)。

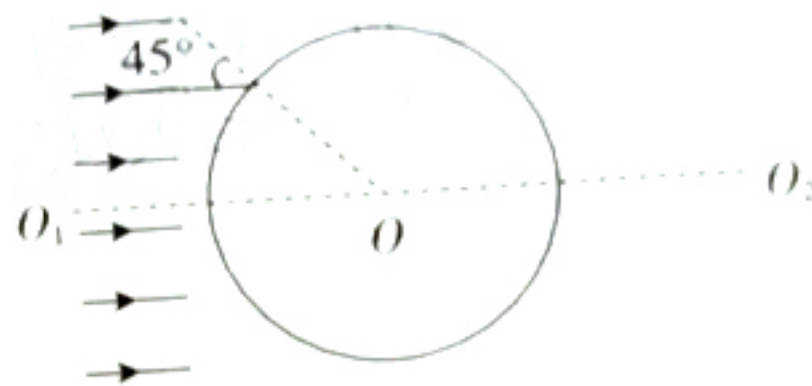


- (2) (6分) 某同学中午午休前用一透明饮料管喝饮料, 喝完把饮料管平放在水平桌面上, 发现饮料管前后都有饮料而中间封闭了一段空气(视为理想气体), 晚上放学回来, 该同学发现饮料管前后的液柱还在, 只是中间的空气柱的长度缩短了一些, 该同学看了一下温度计, 显示温度 $t = 12 \text{ }^\circ\text{C}$ 。已知晚上空气柱的长度 $l = 19 \text{ cm}$, 比中午缩短了 $\Delta l = 1 \text{ cm}$, 若当地的大气压强 $p_0 = 1 \times 10^5 \text{ Pa}$ 保持不变, 饮料管的横截面积 $S = 5 \times 10^{-5} \text{ m}^2$ 。饮料管粗细均匀, 且不变形。求中午的温度 t 以及饮料管中封闭的空气柱缩短的过程中, 外界对饮料管内空气做的功 W 。

16. [选修 3-4] (12 分)

(1) (6 分) 在利用单摆测当地的重力加速度时, 为了减小测量误差, 摆球应选用 “小铁球”、“小木球” 或 “小塑料球”。测量周期时, 使单摆的最大摆角小于 5° 。若某次实验测得摆长为 0.990 m , 周期为 2.00 s , 则当地的重力加速度大小 $g = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}^2$ 。(取 $\pi^2 = 9.87$, 结果保留三位有效数字)

(2) (6 分) 如图所示, O_1O_2 为经过球形透明体球心 O 的直线, 平行光束沿平行 O_1O_2 方向照射到透明体上。已知透明体的半径 $R = 10 \text{ cm}$ 。若透明体材料的折射率为 $\sqrt{2}$, 求以 45° 入射角射入透明体的光线射出透明体后与 O_1O_2 的交点到球心 O 的距离 x 。



高三物理考试参考答案

1. B 【解析】本题考查核反应方程,目的是考查学生的理解能力。由题意可知,氦的生产反应方程为 ${}^3\text{Li}+{}^1_0\text{n}\rightarrow{}^4_2\text{He}+{}^2_1\text{H}$,氦的衰变反应方程为 ${}^3_2\text{H}\rightarrow{}^4_2\text{He}+{}^0_{-1}\text{e}$,选项 B 正确。
2. A 【解析】本题考查机械能守恒定律,目的是考查学生的理解能力。小赵同学撑竿向上运动过程中,竿对小赵同学的弹力做正功,所以小赵同学的机械能增大,选项 A 正确、B 错误;小赵同学向上运动过程中,加速度方向先向上后向下,先处于超重状态,后处于失重状态,选项 C、D 均错误。
3. C 【解析】本题考查匀变速直线运动,目的是考查学生的理解能力。橡皮擦做匀变速直线运动时,有 $v^2-v_0^2=2ax$,即 $v=\sqrt{v_0^2+2ax}$,由 $v=4\sqrt{1-1.5x}$,解得 $v_0=4\text{ m/s}$, $a=-12\text{ m/s}^2$,又 $v_0=-at$,解得橡皮擦向上运动的总时间 $t=\frac{1}{3}\text{ s}$,选项 C 正确。
4. B 【解析】本题考查万有引力定律,目的是考查学生的推理能力。卫星乙在 A 点时距地面的高度未知,故根据题意无法判断其速度是否大于 7.9 km/s ,选项 A 错误;卫星乙在 A 点时距地面的高度小于 $3R$,且卫星乙做离心运动,卫星乙在 A 点时的速度一定大于卫星甲在 C 点时的速度,选项 B 正确;卫星甲、乙的半长轴相等,转动的周期相等,选项 C、D 均错误。
5. B 【解析】本题考查动量定理,目的是考查学生的推理能力。手机下落过程可近似为自由落体运动,则有 $v=\sqrt{2gh}$,手机与眼睛作用过程由动量定理有 $(F-mg)t=mv$,解得 $F\approx 6\text{ N}$,选项 B 正确。
6. A 【解析】本题考查电场强度,目的是考查学生的推理能力。将粒子从 a 点移动到 b 点电场力做的功等于将粒子从 c 点移动到 d 点电场力做功的一半,则该匀强电场的电场强度方向为沿 cd 方向, $2W=qE\times 2R$,解得 $E=\frac{W}{qR}$,选项 A 正确。
7. C 【解析】本题考查电磁感应,目的是考查学生的分析综合能力。铜框下边进入磁场过程,磁场阻碍铜框下落,根据楞次定律可知,此时感应电流的方向为逆时针,选项 A 错误;铜框下边刚进入磁场时的速度大小 $v_1=\sqrt{2gh}$,铜框下边切割磁感线产生的感应电动势 $E=BLv_1$,铜框中的电流 $I=\frac{E}{R}$,铜框所受安培力的大小 $F=BIL$,根据平衡条件可得 $F=mg$,解得 $B=0.2\text{ T}$,选项 B 错误;铜框全部进入磁场后开始做加速度为 g 的匀加速直线运动,设铜框下边刚离开磁场时的速度大小为 v_2 ,根据运动学公式有 $v_2^2-v_1^2=2g(D-d)$,解得 $v_2=3\text{ m/s}$,选项 C 正确;铜框下边刚离开磁场时,感应电流的大小 $I'=\frac{BLv_2}{R}=3\text{ A}$,选项 D 错误。
8. BD 【解析】本题考查匀变速直线运动,目的是考查学生的理解能力。玩具汽车先做匀加速直线运动,再做匀速直线运动,再做匀减速直线运动,最后反向做匀加速直线运动,选项 A 错误;第 6 s 内,玩具汽车做匀速直线运动, $v=2\text{ m/s}$, $t_2=1\text{ s}$,位移 $s=vt_2=2\text{ m}$,选项 B 正确;在 20 s 时玩具汽车的速度减为零,并未回到出发点,选项 C 错误;图线斜率表示加速度,玩具汽车加速阶段的加速度大小 $a_1=\frac{v}{t_1}=0.4\text{ m/s}^2$ 、减速阶段的加速度大小 $a_2=\frac{v}{t_3}=0.2\text{ m/s}^2$,减速阶段的加速度小于规定的加速度,不符合行业标准,选项 D 正确。
9. AC 【解析】本题考查功能关系,目的是考查学生的分析综合能力。滑块从 a 点最终弹回到 b 点的过程中,由动能定理可知 $mgx\sin\theta-mg\mu\cos\theta\cdot(x_{ab}+2x_b)=\frac{1}{2}mv_b^2$,解得 $\mu=\frac{\sqrt{3}}{7}$ 。在滑块下滑到 b 点的过程中,有 $(mg\sin\theta-$

$\mu mg \cos \theta) x_{cb} = E_k = \frac{6}{7} \text{ J}$, 选项 A 正确; 滑块从 c 点弹回到 b 点的过程中, 有 $E_p = (mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta) x_{cb} = \frac{10}{7} \text{ J}$, 选项 B 错误; 从 c 点到 b 点弹簧的弹力对滑块做功 $\frac{10}{7} \text{ J}$, 选项 C 正确; 从 a 点到第二次到达 b 点的过程中, 滑块和弹簧组成的系统损失的机械能 $\Delta E = mg x_{cb} \sin \theta = 1.5 \text{ J}$, 选项 D 错误。

10. AD 【解析】本题考查正弦交变电流及远距离输电, 目的是考查学生的分析综合能力。由欧姆定律可知, 通过电阻 R 的电流 $I = 20 \text{ A}$, 由降压变压器的原、副线圈匝数之比 $n_3 : n_4 = 4 : 1$, 可得输电电流 $I_3 = 5 \text{ A}$, 选项 A 正确; 输电线路的电阻为 4Ω , 所以输电线电阻 R_0 两端电压的有效值为 20 V 、最大值为 $20\sqrt{2} \text{ V}$, 选项 C 错误; 升压变压器副线圈上的电压为 $20 \text{ V} + 220 \times 4 \text{ V} = 900 \text{ V}$, 升压变压器的原、副线圈匝数之比 $n_1 : n_2 = 250 : 900 = 5 : 18$, 选项 B 错误; 发电机的输出功率等于输电线路电阻 R_0 消耗的功率加上电阻 R 消耗的功率, 可得功率为 $900 \text{ V} \times 5 \text{ A} = 4500 \text{ W}$, 选项 D 正确。

11. (1) C (2分)

(2) 0.882 (3分)

(3) $\frac{2F_0}{a_0}$ (2分)

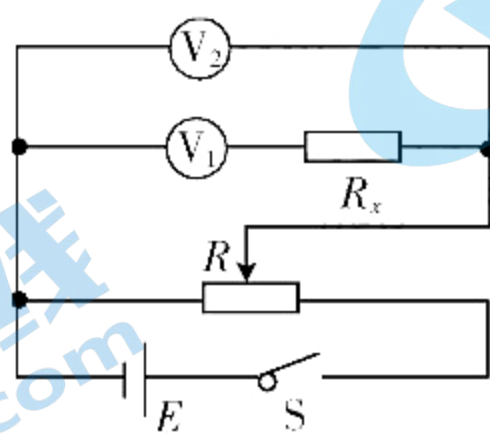
【解析】本题考查当物体质量一定时加速度与力的关系的探究, 目的是考查学生的实验能力。

(1) 本题的拉力可以由力传感器测出, 不需要使砂桶(包括砂)的质量远小于车的总质量; 该题是力传感器测出拉力, 从而表示小车受到的合外力, 故需要将带滑轮的长木板右端垫高, 以平衡摩擦力, 同时要保证小车受到的拉力为恒力, 轻绳应与长木板平行; 打点计时器运用时, 都是先接通电源, 待打点稳定后再释放纸带, 该实验探究物体质量一定时加速度与力的关系, 要记录力传感器的示数。

(2) 由于两计数点间还有四个点没有画出, 故时间间隔 $T = 5 \times 0.02 \text{ s} = 0.1 \text{ s}$, 由匀变速直线运动的判别式 $\Delta x = aT^2$ 结合逐差法可得 $a = \frac{x_4 + x_5 + x_6 - x_1 - x_2 - x_3}{9T^2} = 0.882 \text{ m/s}^2$ 。

(3) 由牛顿第二定律有 $2F_0 = Ma_0$, 则 $M = \frac{2F_0}{a_0}$ 。

12. (1) 如图所示 (3分)



(2) 1.00×10^3 (2分)

(3) 1.90×10^3 ($1.88 \times 10^3 \sim 1.92 \times 10^3$ 均给分) (2分)

(4) 小于 (2分)

【解析】本题考查伏安法测电阻, 目的是考查学生的实验能力。

(1) 由于电压表 V_1 的内阻与 R_x 的阻值之和与电压表 V_2 的内阻接近, 所以将电压表 V_1 与 R_x 串联后再与电压表 V_2 并联, 由于滑动变阻器的阻值比待测电阻小很多, 所以用分压接法, 电路如图所示。

关注北京高考在线官方微信: 北京高考资讯(微信号: bjgkzx) 获取更多试题资料及排名分析信息。

(3)当电压表 V_1 的示数为 3 V 时,由题中图像可知 $U_2 = 4.90 \text{ V}$,据实验电路图分析可得 $U_2 = \frac{R_x + r_1}{r_1} U_1$,其中 $r_1 = 3 \text{ k}\Omega$,解得 $R_x = 1.90 \times 10^3 \Omega$ 。

(4)若电压表 V_1 的实际电阻大于 3 k Ω ,则电阻 R_x 的测量值比真实值小。

13.【解析】本题考查动量守恒定律,目的是考查学生的分析综合能力。

(1)C 与 A 碰撞过程中,C 与 A 组成的系统动量守恒,则有

$$m_3 v_0 = m_3 v_1 + m_2 v_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_1^2 = 2a_1 x_0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{其中 } \mu_2 m_3 g = m_3 a_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_2 = 4 \text{ m/s}。 \quad (1 \text{ 分})$$

(2)碰撞后 A 与 B 发生相对滑动的过程中,A 做匀减速直线运动,B 做匀加速直线运动,直到两者速度相同,然后 A 与 B 一起减速到停下

B 加速阶段

$$\text{对 B 有 } v_3^2 = 2a_2 x_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{其中 } a_2 = \mu_1 g = 4 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{对 A 有 } a_3 = \frac{\mu_2 (m_1 + m_2) g + \mu_1 m_2 g}{m_1} = 8 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_3 = a_2 t = v_2 - a_3 t \quad (1 \text{ 分})$$

A、B 共同减速阶段

$$v_3^2 = 2a_4 x_3, \text{ 其中 } a_4 = \mu_2 g = 2 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{物块 B 的总位移大小 } x = x_1 + x_3 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } x = \frac{2}{3} \text{ m} (x = 0.67 \text{ m 也给分)。 \quad (1 \text{ 分})$$

14.【解析】本题考查带电物体在电场、磁场中的运动,目的是考查学生的分析综合能力。

(1)物块释放瞬间,圆球不受洛伦兹力,对物块和圆球整体受力分析

$$\text{根据牛顿运动定律,水平方向有 } qE - \mu F - (M + m)a_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{竖直方向有 } F - (M + m)g = 0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } a_1 = 5 \text{ m/s}^2。 \quad (1 \text{ 分})$$

(2)物块脱离水平面时,水平面对物块的支持力为零,对物块和圆球整体受力分析,根据牛顿运动定律,水平方向有 $qE = (M + m)a_2$ (1分)

以物块为研究对象,可知物块受到重力和圆球对物块的弹力 F_N 两个力的作用,设弹力 F_N 与水平方向的夹角为 θ ,分析可知 $F_N \sin \theta = Mg$ (1分)

$$F_N \cos \theta = Ma_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } F_N = 2\sqrt{2} \text{ N} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\theta = 45^\circ, \text{ 弹力方向斜向右上方。} \quad (1 \text{ 分})$$

$$(3) \text{物块脱离水平面的瞬间,对物块和圆球整体有 } qvB - (M + m)g \quad (1 \text{ 分})$$

保持匀强电场的电场强度大小不变、方向改为竖直向上,分析可知 $qE - (M + m)g$ (1分)

关注北京高考在线官方微信:北京高考资讯(微信号:bjgkzx),获取更多试题资料及排名分析信息。
重力与电场力恰好平衡,相当于只受洛伦兹力作用,整体做匀速圆周运动

由洛伦兹力提供向心力可知 $qvB = \frac{(M+m)v^2}{r}$ (1分)

角速度 $\omega = \frac{v}{r}$ (1分)

圆心角 $\varphi = \omega t$ (1分)

解得 $\varphi = \frac{4\pi}{3}$

物块底部距离水平面的高度 $h = r + r\cos(\varphi - \pi)$ (1分)

解得 $h = 15 \text{ m}$ 。 (1分)

15. [选修 3-3]

(1) 增大 (3分) 减小 (3分)

【解析】本题考查热力学第一定律,目的是考查学生的理解能力。打气过程中,瓶内气体的质量增大,体积不变,压强增大;瓶内出现“白雾”的过程,气体对外界做正功,内能将减小。

(2) 【解析】本题考查气体实验定律,目的是考查学生的分析综合能力。

由盖-吕萨克定律可知 $\frac{V}{T} = \frac{V'}{T'}$, 其中 $T = 273 + t, T' = 273 + t', V = Sl, V' = Sl'$ (1分)

由题意可知中午饮料管中的空气柱长度 $l' = l + \Delta l = 20 \text{ cm}$ (1分)

解得 $t' = 27^\circ\text{C}$ 。 (1分)

由于大气压强不变,外界对饮料管内空气做的功 $W = p_0 \Delta V$ (2分)

解得 $W = 5 \times 10^{-2} \text{ J}$ 。 (1分)

16. [选修 3-4]

(1) 小铁球 (3分) 9.77 (3分)

【解析】本题考查用单摆测重力加速度,目的是考查学生的理解能力。单摆须选用密度较大的摆球;根据单摆的周期公式 $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$, 可求得当地重力加速度大小 $g = 9.77 \text{ m/s}^2$ 。

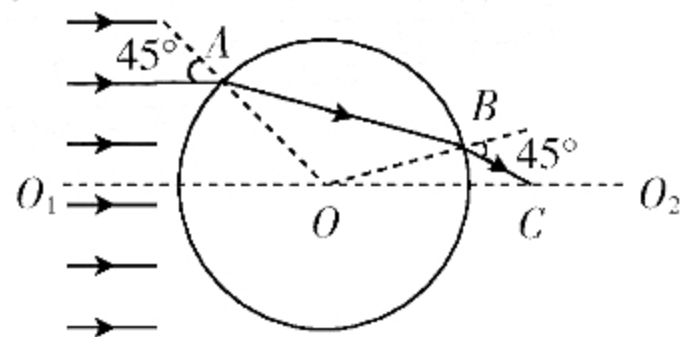
(2) 【解析】本题考查光的折射,目的是考查学生的分析综合能力。

该光线的光路如图所示,入射角 $i = 45^\circ$, 根据折射定律 $n = \frac{\sin i}{\sin r}$ (2分)

解得折射角 $r = \angle OAB = 30^\circ$ (1分)

光从 B 点射出时的出射角为 45° , 由几何关系知 $\angle CBO = 135^\circ, \angle BCO = 30^\circ$

(1分)



由正弦定理,有 $\frac{R}{\sin 30^\circ} = \frac{x}{\sin 135^\circ}$ (1分)

解得光束射出透明体后与 O_1O_2 的交点到球心 O 的距离 $x = 10\sqrt{2} \text{ cm}$ 。 (1分)

关注北京高考在线官方微信: 北京高考资讯(微信号:bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。