

2017 – 2018 学年大教育联盟高三第一次模拟考试

理科综合能力测试

注意事项：

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上相应的位置。
2. 全部答案在答题卡上完成,答在本试题上无效。
3. 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,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案用 0.5mm 黑色笔迹签字笔写在答题卡上。
4. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。
- 可能用到的相对原子质量: H 1    C 12    N 14    O 16    Na 23    Cl 35.5    Co 59

二、选择题:本题共 8 小题,每小题 6 分,共 48 分。在每小题给出的四个选项中,第 14 ~ 18 题只有一项符合题目要求,第 19 ~ 21 题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。

14. 氘核和氚核可发生热核聚变而释放巨大的能量,该反应方程为: ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + x$ ,式中  $x$  是某种粒子。已知: ${}^2_1\text{H}$ 、 ${}^3_1\text{H}$ 、 ${}^4_2\text{He}$  和粒子  $x$  的质量分别为 2. 0141u、3. 0161u、4. 0026u 和 1. 0087u;  $1\text{u} = 931. 5\text{MeV}/\text{c}^2$ ,  $c$  是真空中的光速。由上述反应方程和数据可知
- A. 粒子  $x$  是  ${}^1_1\text{H}$

B. 该方应中的质量亏损为 0. 0289u

C. 该反应释放出的能量约为 17. 6MeV

D. 该反应中释放的全部能量转化为粒子  $x$  的动能

15. 如图所示的金属导体,长  $l$ 、宽  $d$ 、高  $h$ ,导体中通有沿  $x$  正方向的恒定电流  $I$ ,空间存在沿  $z$  轴负方向的匀强磁场,磁感应强度为  $B$ ,已知金属导体中单位体积内自由电子个数为  $n$ ,电子电荷量为  $e$ ,则下列说法正确的是
- A. 金属导体的 M 面带正电

B. 金属导体中电荷定向移动速率为  $\frac{I}{nehd}$

C. 增加导体高度  $h$ ,M、M'两面间的电压将增大

D. M、M'两面间的电势差为  $\frac{IB}{ned}$
16. 如图所示, $L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$ 、 $L_4$  为四只规格均为“12 V、6 W”的灯泡,分别接入理想变压器原、副线圈回路中。 $a$ 、 $b$  两端连接交流电源,交流电流表(A)示数为 0. 5 A,已知灯泡  $L_2$  正常发光。以下说法正确的是
- A.  $a$ 、 $b$  端输入功率为 18 W

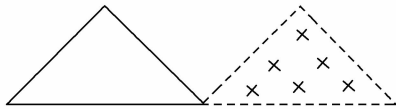
B.  $a$ 、 $b$  端输入电压为 36 V

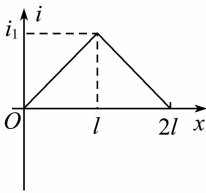
C. 灯泡  $L_1$  的功率为 6 W

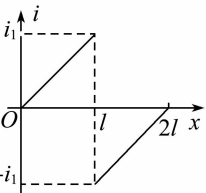
D. 若副线圈回路再并联一只同样的灯泡, $L_2$  仍能正常发光
17. 如图所示,光滑的圆环固定在竖直平面内,圆心为  $O$ 。三个完全相同的小圆环  $a$ 、 $b$ 、 $c$  穿在大环上,小环  $c$  上穿过一根轻质细绳,绳子的两端分别固定着小环  $a$ 、 $b$ ,通过不断调整三个小环的位置,最终三小环恰好处于平衡位置,平衡时  $a$ 、 $b$  的距离等于绳子长度的一半。已知小环的质量为  $m$ ,重力加速度为  $g$ ,轻绳与  $c$  的摩擦不计。则
- A.  $a$  与大环间的弹力大小为  $\sqrt{3}mg$

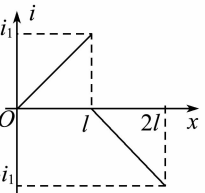
B. 绳子的拉力大小为  $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$

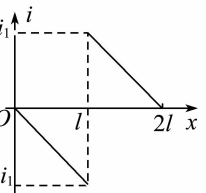
C.  $c$  受到绳子的拉力大小为  $3mg$

D.  $c$  与大环间的弹力大小为  $3mg$
18. 如图所示,等腰直角三角形区域内有垂直于纸面向内的匀强磁场,左边有一形状与磁场边界完全相同的闭合导线框,线框斜边长为  $l$ ,线框从图示位置开始水平向右匀速穿过磁场区域,规定线框中感应电流逆时针方向为正方向,其感应电流  $i$  随位移  $x$  变化的图象正确的是
- 









A

B

C

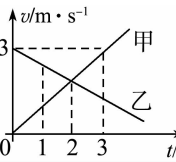
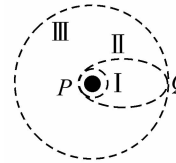
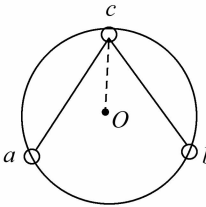
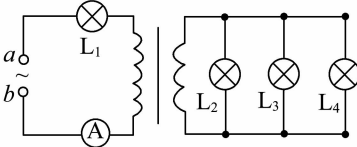
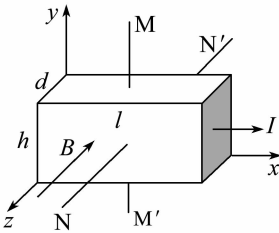
D
19. 如图所示,为发射地球同步卫星的简化轨道示意图,先将卫星发射至近地环绕轨道Ⅰ上。在卫星经过  $P$  点时点火实施变轨进入椭圆轨道Ⅱ,最后在远地点  $Q$  再次点火,将卫星送入同步轨道Ⅲ上。下列判断正确的是
- A. 卫星沿轨道Ⅱ运动的周期可能等于沿轨道Ⅲ运动的周期

B. 卫星在轨道Ⅰ上运动至  $P$  点的速率小于卫星在轨道Ⅱ上运动至同一点的速率

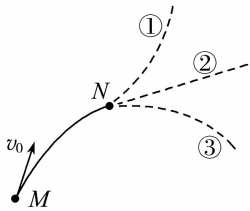
C. 卫星沿椭圆轨道Ⅱ运动时,经过  $P$ 、 $Q$  两点处的向心加速度大小相等

D. 卫星沿轨道Ⅰ运动至  $P$  点的加速度等于沿轨道Ⅱ运动至  $P$  点的加速度
20. 如图所示为甲、乙两球同向运动的  $v$ - $t$  图象,甲球从静止出发,乙球以某一初速度运动,在  $t = 3\text{ s}$  时两球恰好相遇,则
- A. 甲、乙两球从同一地点出发,且在  $t = 2\text{ s}$  时两球相距最近

B. 在  $t = 1\text{ s}$  时乙球在前,甲球在后



- C. 在  $t = 2\text{ s}$  时乙球在前, 甲球在后
- D. 在  $t = 0$  时, 甲、乙两球相距  $2.25\text{ m}$
21. 如图所示, 带电粒子在匀强电场中以初速度  $v_0$  沿曲线从  $M$  运动到  $N$  (不计粒子的重力), 这时突然使电场强度的方向反向而大小不变. 在新的电场中, 带电粒子以后的运动情况 (图中三条虚线在  $N$  点都与  $MN$  相切), 下列说法正确的是
- A. 可能沿曲线①运动且电势能减小
- B. 可能沿曲线①运动且电势能增大
- C. 可能沿直线②运动且电势能不变
- D. 可能沿曲线③运动且电势能增大



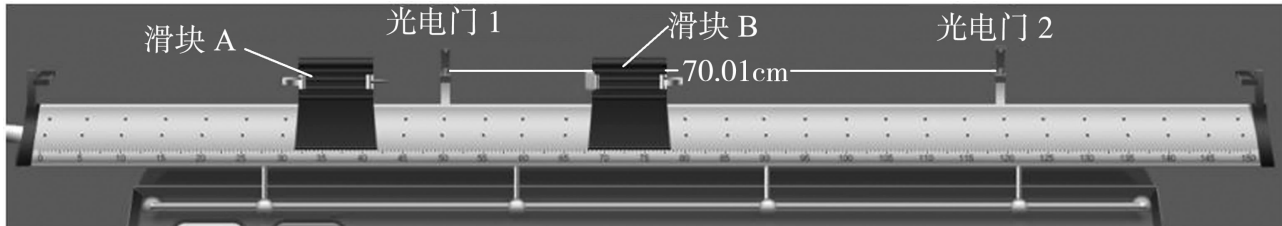
三、非选择题: 共 174 分。第 22 ~ 32 题为必考题, 每个试题考生都必须作答。第 33 ~ 38 题为选考题, 考生根据要求作答。

(一) 必考题: 共 129 分。

22. (5 分)

现利用如图所示装置验证动量守恒定律. 在图中, 气垫导轨上有  $A$ 、 $B$  两个滑块, 滑块  $A$  右侧带有一撞针, 滑块  $B$  左侧有橡皮泥, 上面固定有遮光片, 光电计时器 (未完全画出) 可以记录遮光片通过光电门的时间.

实验测得滑块  $A$  的质量  $m_1 = 300.0\text{ g}$ , 滑块  $B$  的质量  $m_2 = 100.0\text{ g}$ , 两滑块的遮光片宽度均为  $d = 1.00\text{ cm}$ . 将两个光电门固定在合适位置, 滑块  $A$  置于光电门 1 左侧某一合适位置, 滑块  $B$  置于两光电门之间某一合适位置, 给滑块  $A$  一向右的初速度, 通过光电门 1 后使它与  $B$  相碰并粘在一起通过光电门 2. 计时器显示滑块  $A$ 、 $B$  的遮光片通过光电门 1 和 2 的时间分别为  $\Delta t_1 = 30\text{ ms}$  和  $\Delta t_2 = 41\text{ ms}$ .



请完成下面的问题:

- (1) 碰撞前, 滑块  $A$  的动量为  $p_1 = \underline{\hspace{2cm}}\text{ kg} \cdot \text{m/s}$ .
- (2) 碰撞后, 滑块  $A$ 、 $B$  的动量为  $p_2 = \underline{\hspace{2cm}}\text{ kg} \cdot \text{m/s}$ .
- (3) 碰撞前后总动量之差为  $|\Delta p| = \underline{\hspace{2cm}}\text{ kg} \cdot \text{m/s}$ . (以上均保留 3 位小数)
- (4) 若  $\eta = \left| \frac{\Delta p}{p_1} \right|$  是本实验的误差指标, 则  $\eta = \underline{\hspace{2cm}}$ . (保留 2 位小数)
- (5)  $\eta \leq 0.05$  是本实验误差允许的范围, 则本实验是否验证了动量守恒? 回答          (“是”或“否”).

23. (10 分)

测量某一电源的电动势  $E$  及内阻  $r$  ( $E$  约为  $4.5\text{ V}$ ,  $r$  约为  $1.5\ \Omega$ ). 实验室中可供选择的器材有:

量程  $3\text{ V}$  的电压表 (ⓧ)

量程  $0.5\text{ A}$  的电流表 (ⓧ) (内阻很小)

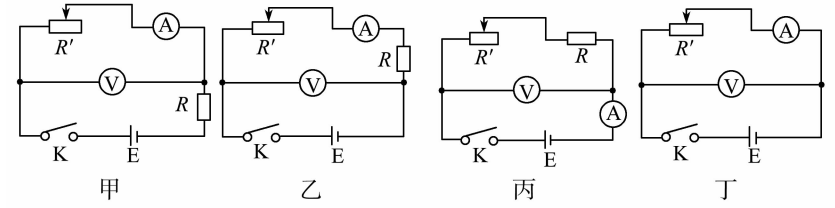
固定电阻  $R = 4\ \Omega$

固定电阻  $R = 8\ \Omega$

滑线变阻器  $R' = 25\ \Omega$

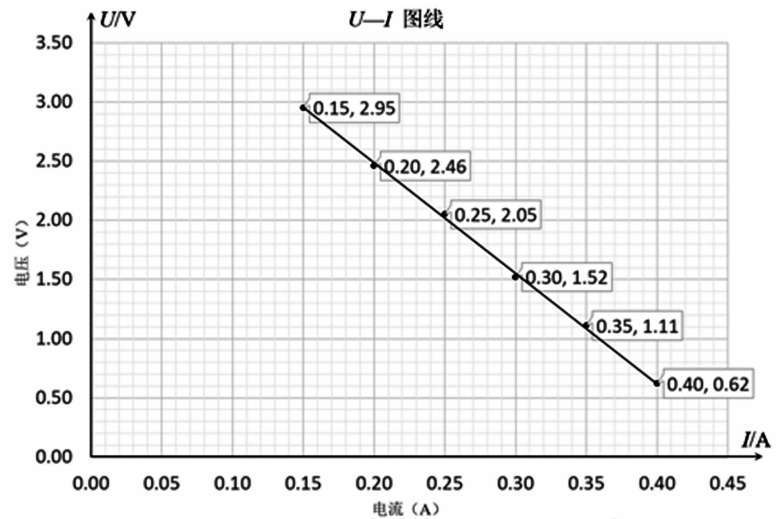
电键  $K$ , 导线若干.

(1) 正确的实验电路原理图是下面的图         .



(2) 应选用阻值为           $\Omega$  的固定电阻.

(3) 选用正确电路进行实验, 将一系列电压表读数和电流表读数输入电脑, 相关软件自动绘制出  $U-I$  图线, 据此图线数据可得出电源内电阻  $r = \underline{\hspace{2cm}}\ \Omega$ . 若将此图线延长与  $U$  轴相交, 交点对应的电压约为           $\text{V}$ . (均保留 2 位小数)

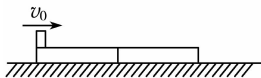


(4) 选用正确电路进行实验时, 滑线变阻器的滑动触头从左到右滑动的长度占变阻器总长度不超过约          % (保留 2 位有效数字).

24. (14 分)

如图所示, 两个完全相同的长木板放置于水平地面上, 木板间紧密接触, 每个木板质量  $M = 0.6\text{ kg}$ , 长度  $l = 0.5\text{ m}$ . 现有一质量  $m = 0.4\text{ kg}$  的小木块, 以初速度  $v_0 = 2\text{ m/s}$  从木板的左端滑上木板, 已知木块与木板间的动摩擦因数  $\mu_1 = 0.3$ , 木板与地面间的动摩擦因数  $\mu_2 = 0.1$ , 重力加速度  $g = 10\text{ m/s}^2$ . 求:

- (1) 小木块滑上第二木板的瞬间的速度;
- (2) 小木块最终滑动的位移 (保留 3 位有效数字).

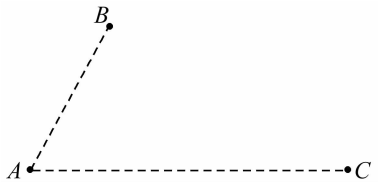


25. (18 分)

如图,  $A$ 、 $B$ 、 $C$  为同一平面内的三个点, 在垂直于平面方向加一匀强磁场. 将一质量为  $m$ 、带电量为  $q$  ( $q > 0$ ) 的粒子以初动能  $E_k$  自  $A$  点垂直于直线  $AC$  射入磁场, 粒子依次通过磁场中  $B$ 、 $C$  两点所用时间之比  $1:3$ . 若在该平面内同时加一匀强电场, 从  $A$  点以同样的初动能沿某一方向射入同样的带电粒子, 该粒子到达  $B$  点时的动能是初动能的 3 倍, 到

达  $C$  点时的动能为初动能的 5 倍. 已知  $AB$  的长度为  $l$ , 不计带电粒子的重力. 求

- (1)磁感应强度的大小和方向；
- (2)电场强度的大小和方向.

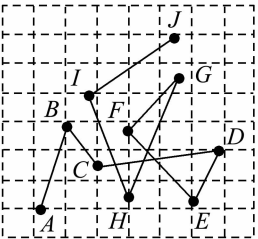


(二)选考题:共 45 分。请考生从给出的 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答,并用 2B 铅笔在答题卡上把所选题目题号后的方框涂黑。注意:所做题目的题号必须与所涂题目的题号一致,在答题卡选答区域指定位置答题。如果多做,则每学科按所做的第一个题目计分。

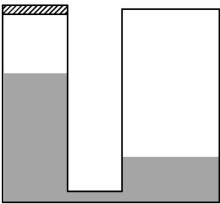
33. [ 物理—选修 3 –3](15 分)

(1)(5 分)小张在显微镜下观察水中悬浮的细微粉笔末的运动. 从  $A$  点开始,他把小颗粒每隔 20 s 的位置记录在坐标纸上,依次得到  $B$ 、 $C$ 、 $D$  等这些点,把这些点连线形成如图所示折线图,则关于该粉笔末的运动,下列说法正确的是\_\_\_\_\_ ( 填正确答案标号. 选对 1 个得 2 分,选对 2 个得 4 分,选对 3 个得 5 分,每选错 1 个扣 3 分,最低得分为 0 分).

- A. 该折线图是粉笔末的运动轨迹
- B. 粉笔末的无规则运动反映了水分子的无规则运动
- C. 经过  $B$  点后 10 s,粉笔末应该在  $BC$  的中点处
- D. 粉笔末由  $B$  到  $C$  的平均速度小于由  $C$  到  $D$  的平均速度
- E. 若改变水的温度,再记录一张图,则仅从图上不能确定记录哪一张图时的温度高



(2)(10 分)如图所示,横截面积分别为  $2S$ 、 $3S$  的圆筒形导热容器,底部通过一细管相接通,圆筒高均为 40 cm,左圆筒开口,右圆筒封闭,底部装入水银,稳定时,右侧封闭理想气体高 30 cm,左侧水银面距圆筒口 15 cm,现用一轻质活塞封住左侧筒口,并用力缓慢向下推活塞,直至两圆筒内水银面相平,已知大气压强  $P_0 = 75\text{ cmHg}$ ,不考虑周围环境温度的变化,求此过程中活塞下降的高度.



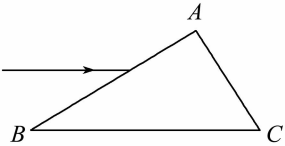
34. [ 物理—选修 3 –4](15 分)

(1)(5 分)下列说法正确的是\_\_\_\_\_ ( 填正确答案标号. 选对 1 个得 2 分,选对 2 个得 4 分,选对 3 个得 5 分,每选错 1 个扣 3 分,最低得分为 0 分).

- A. 日光灯是紫外线的荧光效应的应用
- B. 单摆在做受迫振动时,它的周期等于单摆的固有周期
- C. 机械波从一种介质进入另一种介质后,它的频率保持不变
- D. 麦克斯韦第一次用实验证实了电磁波的存在
- E. 弹簧振子做简谐振动时,振动系统的势能与动能之和保持不变

(2)(10 分)某三棱镜的横截面是一直角三角形,如图所示,  $\angle A = 90^\circ$ ,  $\angle B = 30^\circ$ ,  $\angle C = 60^\circ$ ;棱镜材料的折射率为

$n = \frac{\sqrt{6}}{2}$ ,底面  $BC$  用吸光材料涂黑. 入射光沿平行于底面  $BC$  的方向射向  $AB$  面,经  $AB$  面和



$AC$  面折射后出射.

- ①求出射光线与入射光线延长线间的夹角  $\delta$ .
- ②为使上述入射光线能从  $AC$  面出射,折射率  $n$  的最大值为多少?