

# 2023年皖东智校协作联盟高三10月联考

## 物理试题

试卷满分:100分

考试用时:75分钟

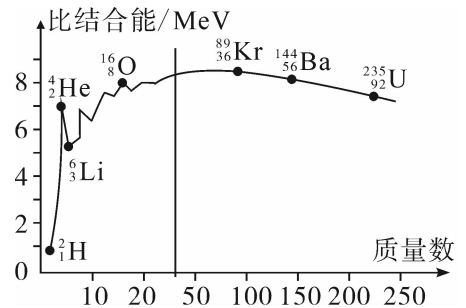
### 注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
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。

一、选择题:本题共 11 小题,每小题 4 分,共 44 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~7 题只有一项符合题目要求,第 8~11 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。

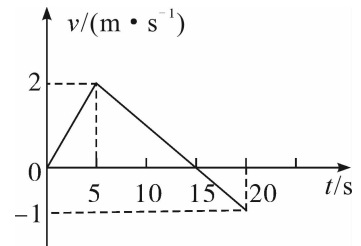
1. 原子核的比结合能是原子核稳定程度的量度,原子核的比结合能曲线如图所示,根据该曲线,下列说法正确的是

- A. 原子核的结合能越大,原子核就越稳定
- B.  ${}^4_2\text{He}$  核的结合能约为 14 MeV
- C. 一个重原子核衰变成  $\alpha$  粒子和另一原子核,衰变产物的结合能之和一定大于原来重核的结合能
- D.  ${}^{89}_{36}\text{Kr}$  核中核子的比结合能比  ${}^{144}_{56}\text{Ba}$  核中核子的比结合能小



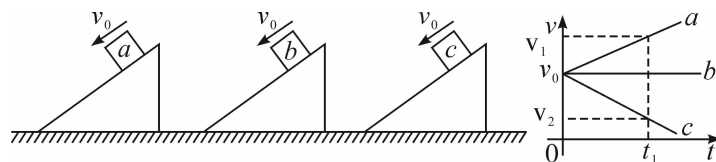
2. 某电梯在 0~20 s 内速度随时间的变化情况如图所示。规定竖直向上为正方向,下列说法正确的是

- A. 5~15 s 内电梯向下做匀减速直线运动
- B. 5~15 s 内电梯内物体的机械能始终增大
- C. 0~5 s 内与 5~15 s 内电梯的平均速度大小相等,方向相反
- D. 15~20 s 内,电梯对其内物体支持力的冲量竖直向下



3. 如图所示,质量相同都为  $m$ ,但表面粗糙程度不同的三个物块  $a$ 、 $b$ 、 $c$  放在三个完全相同的斜面体上,质量为  $M$  倾角为  $\theta$  的斜面体静置于粗糙水平面上。物块  $a$ 、 $b$ 、 $c$  以相同初速度下滑,其  $v-t$  图像如图所示。物块下滑过程中斜面体始终保持静止, $a$ 、 $b$ 、 $c$  与斜面之间的动摩擦因数分别为  $\mu_a$ 、 $\mu_b$ 、 $\mu_c$ ,斜面体对地面的压力分别为  $F_{Na}$ 、 $F_{Nb}$ 、 $F_{Nc}$ ,斜面体对地面的

摩擦力分别为  $f_a$ 、 $f_b$ 、 $f_c$ 。下列判断正确的是



A.  $\mu_a > \mu_b > \mu_c$

B.  $F_{Na} < (M+m)g$ ,  $f_a = \frac{m(v_1 - v_0)}{t_1}$  且方向水平向右

C.  $F_{Nb} = Mg$ ,  $f_b = 0$

D.  $F_{Nc} > (M+m)g$ ,  $f_c = \frac{m(v_2 - v_0)}{t_1}$  且方向水平向右

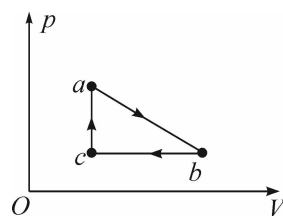
4.  $p$ - $V$  图像中,一定质量的理想气体经历  $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow a$  过程又回到状态  $a$ , 图像中的  $bc$  段与横轴平行,  $ca$  段与纵轴平行。下列说法正确的是

A. 由  $a \rightarrow b$  是等温变化过程

B. 由  $b \rightarrow c$  外界对气体做的功小于气体向外界放出的热量

C. 由  $c \rightarrow a$  气体从外界吸收的热量小于气体内能的增加量

D. 由  $a \rightarrow b \rightarrow c$  气体内能增加



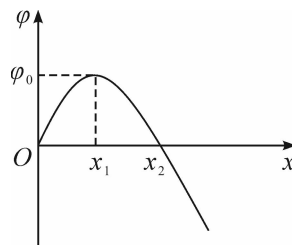
5. 如图所示为某静电场中  $x$  轴上各点电势  $\varphi$  的分布图, 电场方向平行于  $x$  轴, 一质量为  $m$ 、带电量为  $-q$  的粒子(不计重力), 从  $O$  点( $x=0$ ) 静止释放, 仅在电场力的作用下沿  $x$  轴正方向运动。下列说法不正确的是

A. 粒子在  $O$  点和  $x_2$  间做往复运动

B. 粒子从  $O$  运动到  $x_2$  的过程中做加速度大小先减小后增大的变速直线运动

C. 粒子在  $x_1$  处速度最大, 为  $v_m = \sqrt{\frac{2q\varphi_0}{m}}$

D. 粒子从  $O$  到  $x_2$  的运动过程中, 电势能先增大后减小



6. 如图所示, 质量为  $m$  的物块  $A$  静止在水平面上,  $A$ 、 $B$  均可视为质点,  $A$  的左侧光滑, 右侧粗糙, 一个质量为  $M$  的物块  $B$  以速度  $v_0$  向右运动, 与  $A$  发生弹性正碰, 碰后  $A$  向前滑行  $x_1$  后停止。若仅把  $A$  的质量变为  $3m$ , 其它条件不变, 再次让  $B$  与  $A$  发生弹性碰撞, 碰后  $A$  向前滑行  $x_2$  后停止。已知  $x_1 : x_2 = 25 : 9$ , 则



A.  $m : M = 1 : 2$

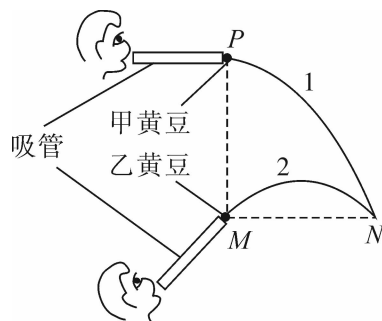
B.  $m : M = 1 : 3$

C.  $m : M = 2 : 3$

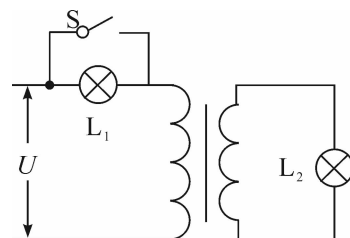
D.  $m : M = 3 : 4$

7. 如图所示, 两人各自用吸管吹黄豆, 甲黄豆从吸管末端  $P$  点水平射出的同时乙黄豆从另一吸管末端  $M$  点斜向上射出, 经过一段时间后两黄豆在  $N$  点相遇, 曲线 1 和 2 分别为甲、乙黄豆的运动轨迹。若  $M$  点在  $P$  点正下方,  $M$  点与  $N$  点位于同一水平线上, 且  $PM$  长度等于  $MN$  的长度, 不计空气阻力, 可将黄豆看成质点, 则

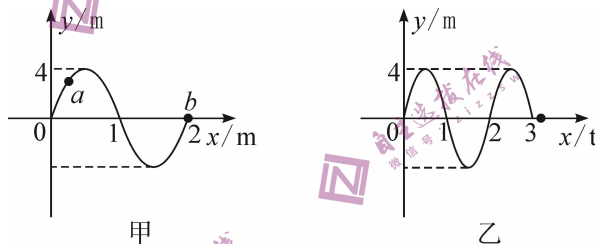
- A. 甲黄豆在  $P$  点的速度与乙黄豆在最高点的速度不相等  
 B. 乙黄豆相对于  $M$  点上升的最大高度为  $PM$  长度一半  
 C. 两黄豆相遇时甲的速度与水平方向的夹角的正切值为乙的 3 倍  
 D. 两黄豆相遇时甲的速度大小与乙的速度大小之比为  $\sqrt{5}:\sqrt{2}$



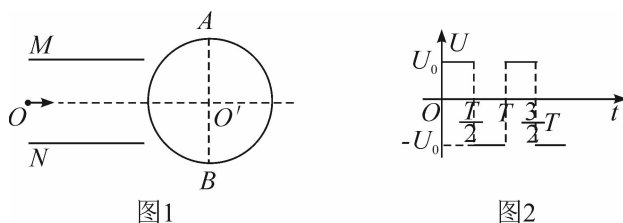
8. 如图,理想变压器原、副线圈匝数比为  $2:1$ ,原线圈上接有灯泡  $L_1$  和开关  $S$ ,副线圈接有灯泡  $L_2$  且灯泡  $L_1$  和  $L_2$  的额定电压均为  $U_0$ ,当  $S$  断开时两灯泡恰好均能正常发光,则



- A. 电源电压有效值为  $U=3U_0$   
 B.  $S$  断开时,灯泡  $L_1$  和  $L_2$  的电流之比为  $1:2$   
 C.  $S$  闭合后,灯泡  $L_2$  仍恰能正常发光  
 D.  $S$  断开时,灯泡  $L_1$  和  $L_2$  的功率之比  $1:2$
9. 一列简谐横波在均匀介质中沿  $x$  轴传播,图甲为  $t=1$  s 时的波形图,质点  $a$  为平衡位置在  $x_1=0.25$  m 处的质点,质点  $b$  为平衡位置在  $x_2=2$  m 处的质点,图乙为质点  $b$  的振动图像。下列说法正确的是

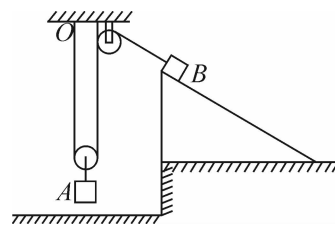


- A. 该波沿  $x$  轴正方向传播  
 B. 该波沿  $x$  轴负方向传播  
 C. 从  $t=1$  s 到  $1.75$  s,质点  $a$  通过路程为  $4$  m  
 D. 从  $t=1$  s 到  $1.75$  s,质点  $a$  通过路程为  $(4+2\sqrt{2})$  m
10. 图 1 的左侧平行金属板  $M$ 、 $N$  间距为  $d$ ,加有图 2 所示的交变电压,图 1 右侧为半径为  $R$  ( $d < 2R$ ) 的圆形匀强磁场,磁感应强度为  $B$  垂直于纸面向内(图中未画出), $AB$  为竖直方向直径。 $OO'$  是  $M$ 、 $N$  板间的中线并经过圆形磁场的圆心。不同时刻从  $O$  点沿中线射入初速度都为  $v_0$  的不同粒子(不计粒子的重力),所有出射粒子都从  $A$  点离开磁场。则下列说法中正确的是



- A. 粒子都带负电
- B. 粒子在电场中运动时间都相同,且一定是电场周期  $T$  的整数倍
- C. 所有粒子从电场中射出的位置相同
- D. 粒子的比荷一定相等,都为  $\frac{v_0}{BR}$

11. 如图所示,足够长的轻绳一端固定于  $O$  点,绕过轻质光滑的动滑轮和定滑轮,另一端与质量为  $10\text{ kg}$  的物块  $B$  相连,动滑轮下方悬挂质量为  $5\text{ kg}$  的物块  $A$ ,将物块  $B$  置于倾角为  $30^\circ$  的固定斜面的顶端。已知斜面长为  $L=3.6\text{ m}$ ,与物块  $B$  相连接的轻绳始终与斜面平行,物块  $B$  与斜面间的动摩擦因数  $\mu = \frac{\sqrt{3}}{15}$ ,悬挂动滑轮的轻绳竖直,两滑轮间竖直距离足够长,空气阻力忽略不计,两物块均可视为质点,重力加速度  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ 。现由静止释放物块  $B$  至其运动到斜面底端的过程中,下列说法正确的是



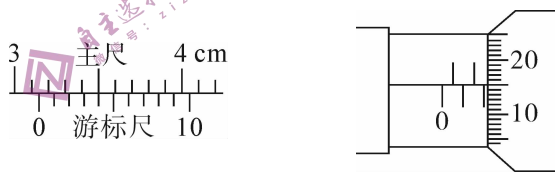
- A. 物块  $A$  增加的机械能等于物块  $B$  减少的机械能
- B. 物块  $A$  运动的加速度大小为  $\frac{2}{3}\text{ m/s}^2$
- C. 物块  $B$  获得的最大动能为  $48\text{ J}$
- D. 物块  $A$  增加的机械能为  $48\text{ J}$

**二、非选择题:本题共 5 小题,共 56 分。**

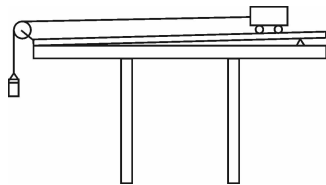
12. (6 分)物理实验一般都涉及实验目的、实验仪器、实验原理、实验方法、实验操作、数据分析等。例如:

(1)实验仪器。用游标卡尺和螺旋测微器测量,示数如图所示。则读数分别为

\_\_\_\_\_ mm、\_\_\_\_\_ mm



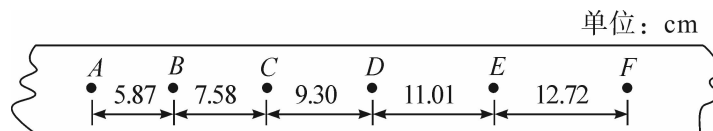
(2)实验原理。下图为“探究加速度与力的关系”的实验装置示意图。认为桶和砂所受的重力等于使小车做匀加速直线运动的合力。实验中\_\_\_\_\_平衡摩擦力以及\_\_\_\_\_要求桶和砂的总质量  $m$  比小车质量  $M$  小得多。(选填“需要”、“不需要”)



(3)数据分析。某次实验,该组同学得到了如图所示的一条纸带,已知实验所用电源的频率为  $50\text{ Hz}$ ,每 5 个计时点取 1 个计数点。所有测量数据如图所示,则(计算结果都保留两位有效数字)

①打下 C 点时纸带的速度为 \_\_\_\_\_ m/s;

②纸带的加速度大小为 \_\_\_\_\_ m/s<sup>2</sup>。



13. (8 分)某兴趣小组测一电池组的电动势和内阻,电动势约为 3 V,内阻约为 10 Ω。现有如下实验器材:

A. 电压表 V(0~15 V,内阻约为 3 kΩ)

B. 电流表 A(0~2 mA,  $R_g = 12 \Omega$ )

C. 定值电阻 ( $R_0 = 6 \Omega$ )

D. 电阻箱  $R_1$ (0~999 Ω)

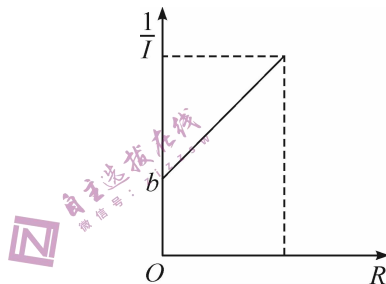
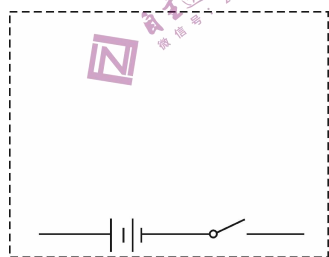
E. 滑动变阻器  $R_2$ (0~2 000 Ω)

F. 待测电池组

G. 电键 S、导线若干

(1)为完成实验除 F、G 外还需要哪些实验器材 \_\_\_\_\_。

(2)根据你所选用的实验器材,设计实验电路并在虚线框内将电路图补充完整(所选器材要标明符号)。



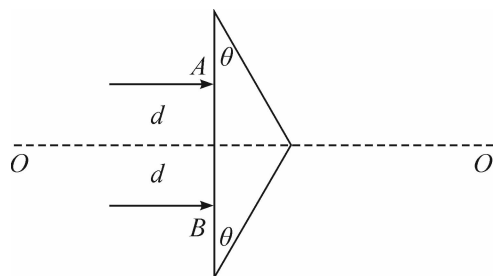
(3)按正确的电路图连接好电路进行实验,并多次测量,同时记录各仪器的读数,然后做出  $\frac{1}{I}-R$  图像如图所示,若图像的斜率为  $k$ ,纵轴截距为  $b$ ,则该电池组的电动势  $E =$  \_\_\_\_\_,内阻  $r =$  \_\_\_\_\_。(用  $k$ 、 $b$  表示,题中已知字母均为基本单位)

(4)实验中电动势和内阻的测量值 \_\_\_\_\_ 电动势和内阻的真实值。(选填大于、小于、等于)

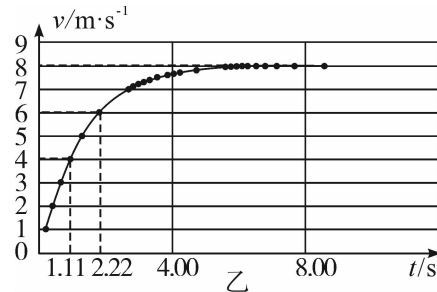
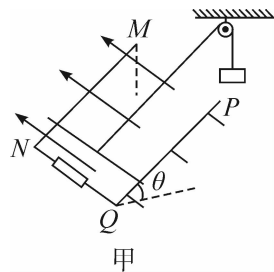
14. (10 分)如图所示,两束相同的激光束同时射到三棱镜的 A、B 两点上,光线方向与三棱镜中心轴  $OO'$  平行,A、B 两点与三棱镜中心线距离均为  $d = 1 \text{ cm}$ 。三棱镜的底边长为  $4d$ ,底角  $\theta = 30^\circ$ ,对激光的折射率为  $n = \sqrt{3}$ 。真空中的光速为  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ,不考虑光的反射。求:

(1)两束激光的交点与棱镜底边的距离  $L$ ;

(2)两束激光从进入棱镜到相交所用时间  $t$ 。



15. (14分)如图甲所示,一足够长电阻不计的光滑平行金属导轨  $MN$ 、 $PQ$  之间的距离  $L = 0.5\text{ m}$ ,  $NQ$  两端连接阻值  $R = 2.0\ \Omega$  的定值电阻,导轨间有垂直于导轨所在平面向上的匀强磁场,导轨平面与水平面间的夹角  $\theta = 30^\circ$ 。一质量  $m_1 = 0.40\text{ kg}$ 、接入电路的阻值  $r = 1.0\ \Omega$  的金属棒垂直于导轨放置,用绝缘细线通过光滑的轻质定滑轮与质量  $m_2 = 0.80\text{ kg}$  的重物相连,细线与金属导轨平行。无初速度释放重物,测得金属棒沿导轨向上滑行的速度  $v$  与时间  $t$  之间的关系如图乙所示。 $g = 10\text{ m/s}^2$ ,求:



- (1) 磁感应强度  $B$  的大小;
- (2) 从  $t_1 = 1.11\text{ s}$  到  $t_2 = 2.22\text{ s}$  流过金属棒的电荷量  $q$ ;
- (3) 从  $t_1 = 1.11\text{ s}$  到  $t_2 = 2.22\text{ s}$  定值电阻  $R$  上产生的热量  $Q$ 。(结果保留 3 位有效数字)

16. (18分)某科幻小说中,人类于 3023 年登陆上了某星球。登陆前,科学家已测得该星球的半径  $R = 4\ 000\text{ km}$ 。宇航员登陆后,从距离地面高度为  $h = 2.00\text{ m}$  处由静止释放一小球,测得小球下落用时为  $t = 1.00\text{ s}$ 。忽略星球的自转,不考虑星球大气阻力,将星球视为质量均匀分布的球体。

- (1) 求该星球的第一宇宙速度  $v_1$ ;
- (2) 甲同学查阅资料获知:质量均匀分布的球壳对其内部任意位置的质点引力都为零。他作了一个大胆的设计:从星球表面的  $A$  处竖直向下挖通一条穿过球心的光滑直线隧道,隧道贯穿星球,可以通向星球对面的出口  $B$  处,任何人只要从  $A$  处跳入隧道,都能穿越到星球的另一面。求甲同学跳入隧道后的最大速率  $v$ ;
- (3) 乙同学查阅资料知道第二宇宙速度是第一宇宙速度的  $\sqrt{2}$  倍。他设计了一种物体逃逸该星球的方法:分别从隧道入口  $A$  处和出口  $B$  处,同时由静止释放两个小球  $P$  和  $Q$ ,  $P$ 、 $Q$  的质量分别为  $m_1$  和  $m_2$  ( $m_1 > m_2$ ),两球相遇后只需发生一次弹性正碰,小球  $Q$  就能逃逸该星球,求  $m_1$  和  $m_2$  应满足的关系。