

# **100校联盟** 2020 年春季开学测试(高二年级) 物理试题

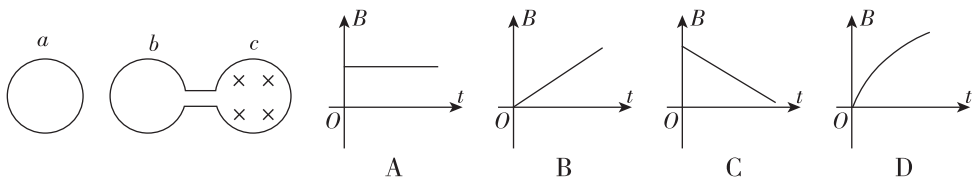
注意事项:

1. 本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分。
2. 答题前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在本试卷相应的位置。
3. 全部答案写在答题卡上,写在本试卷上无效。
4. 本试卷满分 100 分,测试时间 90 分钟。
5. 考试范围:选修 3-2:第四章~第五章,选修 3-4:第十一章~第十二章,选修 3-5:动量。

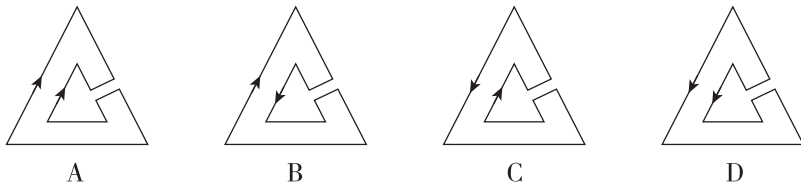
## 第 I 卷

一、选择题:本题共 14 小题,每小题 4 分,共 56 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~10 题只有一项符合题目要求,第 11~14 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. 如图所示, $a$ 、 $b$ 、 $c$  三个金属线圈放置在绝缘水平面上, $b$ 、 $c$  两线圈用金属导线相连,给  $c$  线圈中加垂直于线圈平面向里的变化磁场,能使  $a$  线圈中产生感应电流的是



2. 如图所示为由两个正三角形线框构成的回路,现给回路加上垂直于线框平面向里的匀强磁场,并使磁场的磁感应强度增大,则回路中产生的感应电流方向正确的是

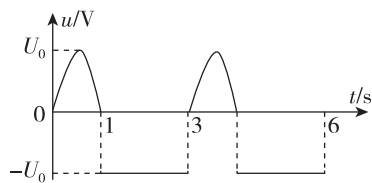


3. 如图所示为大型考试用到的金属探测器,工作时,其内部的探测器线圈内通有正弦交流电,关于探测器的工作原理,下列说法不正确的是

- A. 探测器线圈中通有频率越低的交流电,越容易探测出金属物品
- B. 探测器线圈中正弦交流电会产生变化的磁场
- C. 探测器附近有金属时,金属中会产生涡流
- D. 探测器附近有金属时,探测器线圈中电流会发生变化

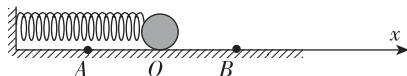


4. 如图所示的交变电流, 每个周期的前三分之一周期按正弦规律变化, 后三分之二周期电压恒定, 将该电压加在阻值为  $3\ \Omega$  的定值电阻两端, 电阻消耗的功率为  $10\ \text{W}$ , 则图中  $U_0$  的值为



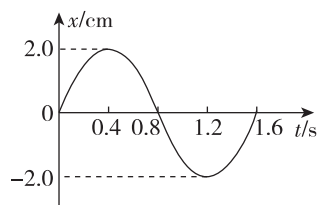
- A.  $3\sqrt{2}\ \text{V}$       B.  $5\ \text{V}$   
C.  $6\ \text{V}$       D.  $5\sqrt{2}\ \text{V}$

5. 在光滑的水平面上, 一个弹簧振子在  $A$ 、 $B$  之间做简谐运动。以平衡位置  $O$  点为坐标原点, 建立如图所示的  $Ox$  轴。振子的振动方程为  $x = -4\sin 2\pi t$  (cm), 则下列说法正确的是



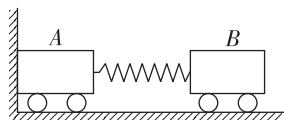
- A.  $A$ 、 $B$  两点间的距离为  $4\ \text{cm}$   
B.  $t=0$  时刻, 振子处在  $A$  点处  
C. 振子振动的周期为  $2\ \text{s}$   
D.  $t=0.2\ \text{s}$  时, 振子正沿  $x$  轴负方向运动

6. 一个单摆做简谐振动, 其振动图象如图所示, 则下列说法正确的是



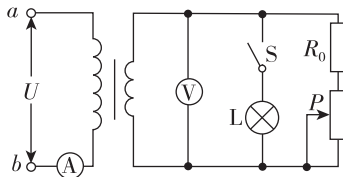
- A.  $t=0.4\ \text{s}$  时刻的回复力是  $t=0.2\ \text{s}$  时刻回复力的 2 倍  
B.  $t=0.8\ \text{s}$  时, 摆球的振动速度最小  
C.  $t=0.8\ \text{s}$  时, 摆球的加速度为零  
D. 单摆的摆长约为  $0.64\ \text{m}$

7. 如图所示,  $A$ 、 $B$  两个小车用轻弹簧连接, 静止在光滑的水平面上,  $A$  车与竖直墙面接触。将小车  $B$  向左推, 使弹簧压缩, 再由静止释放小车  $B$ , 则下列说法正确的是



- A. 弹簧第一次恢复原长过程中, 两车组成的系统动量守恒  
B. 弹簧第一次恢复原长过程中, 弹簧对  $B$  车的冲量大于对  $A$  车的冲量  
C. 弹簧第一次被拉长的过程中, 两车组成的系统动量守恒  
D. 弹簧第一次被拉长的过程中,  $A$  车与  $B$  车的动量变化量相同

8. 如图所示的电路中, 变压器为理想变压器, 电流表和电压表为理想电表,  $R_0$  为定值电阻, 在  $a$ 、 $b$  端输入正弦交流电, 开关  $S$  闭合后, 灯泡能正常发光, 则下列说法正确的是

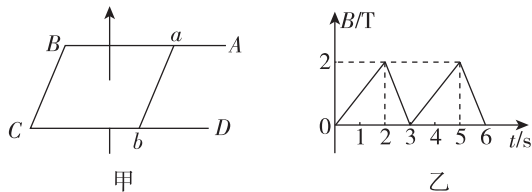


- A. 闭合开关  $S$ , 电压表的示数变小  
B. 闭合开关  $S$ , 电流表的示数变小  
C. 闭合开关  $S$  后, 将滑动变阻器的滑片  $P$  向下移, 灯泡变亮  
D. 闭合开关  $S$  后, 将滑动变阻器的滑片  $P$  向下移, 电流表的示数变小

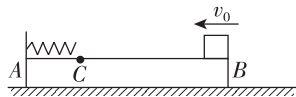
9. 一质量为  $M$  的烟花斜飞到空中, 到最高点时速度为  $v$ , 此时烟花炸裂成两块 (损失的炸药质量不计), 炸裂成的两块速度沿水平相反方向, 落地时水平位移大小相等, 不计空气阻力, 若向前的块的质量为  $m$ , 则向前的块的速度大小为

- A.  $\frac{M}{2m-M}v$       B.  $\frac{M}{M-m}v$       C.  $\frac{2M}{2M-m}v$       D.  $\frac{2M}{2m-M}v$

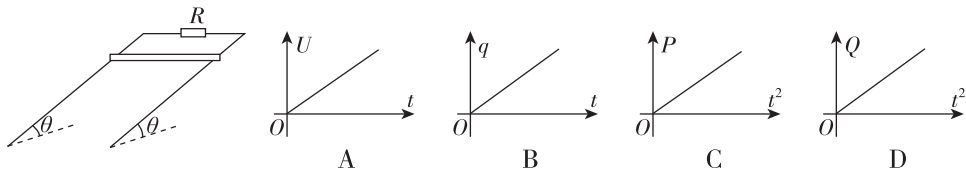
10. 如图甲所示,“U”形金属导轨  $ABCD$  固定在绝缘水平面上,金属棒  $ab$  放在导轨上,刚好构成一个边长为  $L=1\text{ m}$  的正方形,整个装置处在竖直向上的匀强磁场中,磁场的磁感应强度随时间变化如图乙所示,金属棒始终不动,回路中的总电阻为  $2\ \Omega$ ,则下列说法正确的是



- A.  $t=1\text{ s}$  时,金属棒中的电流方向为从  $b$  到  $a$   
 B.  $t=3.5\text{ s}$  时回路中的瞬时电功率比  $t=4\text{ s}$  时回路中的瞬时电功率小  
 C.  $0\sim 2\text{ s}$  内通过金属棒截面的电量为  $1\text{ C}$   
 D. 金属棒受到的摩擦力最大值为  $4\text{ N}$
11. 如图所示,质量为  $2m$  的长木板放在光滑的水平面上,轻弹簧放在长木板上,左端连接在长木板左端的固定挡板上,右端与长木板上  $C$  点对齐,长木板上表面  $AC$  段光滑,质量为  $m$  的小物块以一定的速度  $v_0$  从长木板的右端冲上长木板,物块压缩弹簧并被弹簧弹开,最终与长木板相对静止,若物块与长木板间的动摩擦因数为  $\mu$ ,弹簧被压缩后具有的最大弹性势能为  $E_p$ ,物块与长木板具有的共同速度为  $v$ ,物块与长木板因摩擦产生的热量为  $Q$ ,物块相对于长木板滑行的路程  $s$ , $\mu$  越大,则

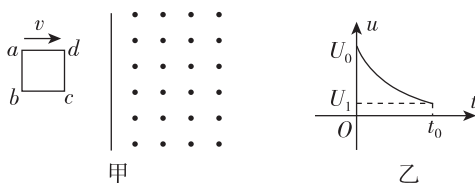


- A.  $v$  越小      B.  $E_p$  越小      C.  $Q$  越大      D.  $s$  越小
12. 如图所示,光滑平行导轨倾斜放置,导轨平面倾角为  $\theta=30^\circ$ ,导轨间距为  $L$ ,导轨上端接有阻值为  $R$  的定值电阻,整个装置处在垂直导轨平面向上的匀强磁场中,磁场的磁感应强度大小为  $B$ ,一根金属棒放在导轨上,由静止释放,同时给金属棒施加一个沿导轨平面向下的拉力,使金属棒以大小为  $a=0.5g$  的加速度向下做匀加速运动, $g$  为重力加速度,金属棒运动过程中始终与导轨垂直并接触良好,不计导轨和金属棒的电阻,金属棒运动  $t$  时间时,金属棒两端的电压  $U$ 、 $t$  时间内通过电阻  $R$  的电量  $q$ 、拉力做功的瞬时功率  $P$ 、电阻  $R$  产生的焦耳热  $Q$  随时间变化正确的是



13. 质量为  $m$  的蹦床运动员从离蹦床表面  $h$  高处由静止自由下落,与蹦床接触后运动到最低点所用的时间为自由下落时间的  $\frac{1}{k}$  倍,已知重力加速度为  $g$ ,不计空气阻力,则从与蹦床接触到运动至最低点的过程中
- A. 运动员对蹦床作用力冲量的大小大于蹦床对运动员作用力冲量的大小  
 B. 运动员所受合力冲量大小小于蹦床对运动员作用力冲量的大小  
 C. 合力对运动员的冲量大小等于  $m\sqrt{2gh}$   
 D. 运动员受到蹦床的平均作用力大小为  $(k+1)mg$

14. 如图甲所示, 单边有界匀强磁场垂直光滑水平桌面向上, 磁场的磁感应强度大小为  $B$ , 一个质量为  $m$ 、边长为  $L$ 、粗细均匀的正方形金属线框放在桌面上, 以一定的速度向右滑动, 线框运动过程中  $cd$  边始终与磁场边界平行, 线框进磁场过程中  $cd$  边两端的电压随时间变化如图乙所示, 线框的电阻为  $R$ , 则下列说法正确的是

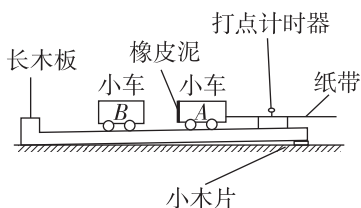


- A. 线框进磁场过程中, 回路中的最大感应电动势为  $U_0$   
 B. 线框进磁场前的速度大小为  $\frac{4U_0}{3BL}$   
 C. 线框进磁场过程, 线框  $cd$  边受到安培力的冲量大小为  $\frac{4m}{3BL}(U_0 - U_1)$   
 D. 线框进磁场过程, 线框中产生的焦耳热为  $\frac{8m}{9B^2L^2}(U_0 - U_1)^2$

## 第 II 卷

二、非选择题: 本题包括 5 小题, 共 44 分。

15. (8 分) 某实验小组利用如图所示装置验证碰撞中的动量守恒。图中 A、B 是两个相同的小车。



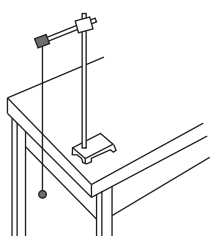
- (1) 实验前, 先平衡摩擦力, 只将小车 A 放在长木板上, 并与纸带相连, 将长木板装有打点计时器的一端适当垫高, 打点计时器接通电源, 给小车 A 一个初速度, 如果纸带上打出的点 \_\_\_\_\_, 则表明已平衡摩擦力。  
 (2) 将小车 B 放在长木板上并在小车 B 上放上适当的砝码, 接通打点计时器的电源, 给小车 A 一个初速度, 小车 A 与小车 B 发生碰撞并粘在一起向前运动, 打出的纸带如图所示, 纸带上的点为连续打出的点, 测出纸带上两段连续 5 个间隔的长度  $s_1$ 、 $s_2$ 。



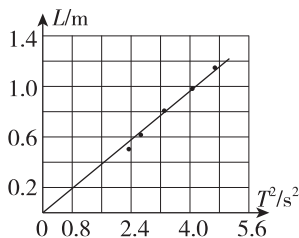
由图可知, 纸带的 \_\_\_\_\_ (填“左”或“右”) 端与打点计时器相连, 若打点计时器连接的交流电频率为  $f$ , 小车 A 与小车 B 相碰前的速度为  $v_1 =$  \_\_\_\_\_, 碰撞后两车的共同速度为  $v_2 =$  \_\_\_\_\_, 若测得小车 A (包括橡皮泥) 质量为  $m_A$ , 小车 B 和小车 B 上砝码的总质量为  $m_B$ , 若表达式 \_\_\_\_\_ 成立, 则 A、B 两车碰撞过程动量守恒。

(3)如果打点计时器连接交流电的频率实际小于  $f$ ,则对实验结果\_\_\_\_\_ (填“有”或“无”)影响。

16. (6分)某同学用单摆测重力加速度,装置如图甲所示。



甲



乙

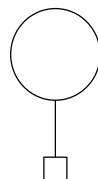
(1)实验前测出单摆的摆长为  $L$ ,实验时,把单摆从平衡位置拉开一个很小的角度由静止释放,使之做简谐运动,在摆球经过\_\_\_\_\_位置时开始计时,记录  $n$  次全振动的时间为  $t$ ,则当地的重力加速度为  $g =$ \_\_\_\_\_ (用测得的物理量符号表示)。

(2)多次改变摆长,重复实验,测出每次实验的摆长  $L$  及小球摆动的周期  $T$ ,作出  $L-T^2$  图象,如图乙所示,根据图象求得当地的重力加速度  $g =$ \_\_\_\_\_  $m/s^2$ 。(结果保留三位有效数字)

17. (8分)质量为  $M$  的气球,下面吊着一个质量为  $m$  的物块,重力加速度为  $g$ ,不计空气对物块的作用力,求:

(1)若气球以大小为  $v$  的速度向下匀速运动,某时刻细线断开,当气球的速度为零时,物块的速度多大;(此时物块还没有落到地面)

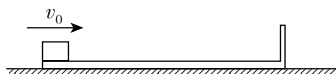
(2)若气球以大小为  $v$  的速度向上匀速运动,某时刻细线断开,从细线断开到物块的速度为零的过程中,气球受到空气作用力的冲量大小。



18. (10 分) 如图所示, 质量为  $1\text{ kg}$ 、长为  $1\text{ m}$  的“L”形长木板静止在光滑的水平面上, 质量为  $0.5\text{ kg}$  的物块以大小为  $8\text{ m/s}$  的速度从长木板的左端滑上长木板, 经过  $2\text{ s}$  时间刚好滑到长木板的右端, 重力加速度为  $g=10\text{ m/s}^2$ , 不计物块的大小, 求:

(1) 物块与长木板间的动摩擦因数;

(2) 若物块最终停在长木板的中点, 则物块与挡板碰撞过程物块与长木板系统损失的机械能是多少。



19. (12 分) 如图所示, 间距为  $L$  的平行金属轨道  $MN$ 、 $PQ$  均固定在竖直平面内, 两轨道均有水平光滑直轨道和半径为  $r$  的四分之一光滑圆弧轨道组成, 圆弧轨道的最低点切线水平, 水平轨道有一部分处在竖直向上的匀强磁场中, 磁场的边界垂直于轨道, 磁场边界间距也为  $L$ , 轨道  $N$ 、 $Q$  端接有阻值为  $R$  的定值电阻, 磁场右侧轨道上固定有弹性立柱, 两立柱连线与轨道垂直, 一个质量为  $m$  的金属棒从轨道的  $M$ 、 $P$  端由静止释放, 金属棒穿过磁场后, 与金属立柱碰撞无能量损失, 此后, 金属棒刚好能再次穿过磁场, 金属棒和轨道电阻均不计, 重力加速度为  $g$ , 求:

(1) 金属棒到达圆弧轨道最低点时对轨道的压力大小;

(2) 金属棒第一次穿过磁场的过程中, 通过电阻  $R$  的电量的大小;

(3) 金属棒第一次穿过磁场的过程中, 电阻  $R$  产生的焦耳热。

