

绝密★启用前

## 2020届高三开学摸底考试 物理试卷

本试卷共 8 页,18 题(含选考题)。全卷满分 110 分。考试用时 90 分钟。

注意事项:

- 1、答题前,先将自己的姓名、准考证号填写在试题卷和答题卡上,并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
- 2、选择题的作答:每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
- 3、填空题和解答题的作答:用签字笔直接答在答题卡上对应的答题区域内。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
- 4、选考题的作答:先把所选题目的题号在答题卡上指定的位置用 2B 铅笔涂黑。答案写在答题卡上对应的答题区域内,写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域无效。
- 5、考试结束后,请将本试题卷和答题卡一并上交。

### 第 I 卷

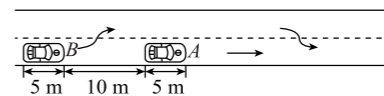
一、选择题:本题共 12 小题,每小题 4 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~8 题只有一项符合题目要求,第 9~12 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。

1. 下列说法正确的是
  - A. 中子和质子结合成氦核,若亏损的质量为  $\Delta m$ ,则需要吸收  $\Delta mc^2$  的能量
  - B.  $\beta$  衰变中放出的  $\beta$  射线是核外电子挣脱原子核的束缚而形成的
  - C. 一群处于  $n=3$  能级的氢原子向低能级跃迁时最多能产生 3 种不同频率的光子
  - D. 发生光电效应时,入射光的光照强度越强,光子的能量就越大,光电子的最大初动能就越大
2. 2019 年 4 月 10 日人类史上第一张黑洞照片在全球六地同步发布。如图所示,该图像的许多特征与爱因斯坦广义相对论的预言完全一致,在强引力极端环境下进一步验证了广义相对论。黑洞是宇宙空间内存在的一种超高密度的天体,它产生的引力场极强,以至于它的逃逸速度大于光速,光都不能逃逸。已知逃逸速度是近地卫星环绕速度的  $\sqrt{2}$  倍,光在真空中的传播速度  $c=3 \times 10^8$  m/s,地球的质量  $M=6 \times 10^{24}$  kg,引力常量  $G=6.67 \times 10^{-11}$  N·m<sup>2</sup>/kg<sup>2</sup>,若地球能收缩成黑洞,则地球半径大约要收缩到



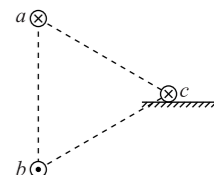
- |         |          |
|---------|----------|
| A. 9 mm | B. 9 m   |
| C. 9 km | D. 90 km |

3. 如图所示,在平直公路上有两辆同向匀速行驶的 A、B 汽车,A 车的速度为 10 m/s,B 车的速度为 12 m/s,A 车在前,B 车在后。两车相距 10 m 时,B 车开始加速变道超车(B 车超车过程看做是匀加速直线运动,忽略变道过程中速度方向的变化和位移的侧向变化),A 车速度不变,为使 5 s 内能完成超车并回到右侧车道,且保证两车之间至少有 15 m 的安全距离,B 车超车过程的加速度应不小于



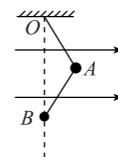
- |                         |                       |                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| A. 1.6 m/s <sup>2</sup> | B. 2 m/s <sup>2</sup> | C. 1.2 m/s <sup>2</sup> | D. 3 m/s <sup>2</sup> |
|-------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|

4. 如图所示,三根通电长直导线 a、b、c 平行水平放置,其横截面恰好位于等边三角形的三个顶点,导线 a、b 固定在同一竖直面内,导线 a 中的电流方向垂直纸面向里,导线 b 中的电流方向垂直纸面向外,已知导线 a、b 中的电流在导线 c 处产生的磁场的磁感应强度大小均为  $B_0$ ;导线 c 中的电流方向垂直纸面向里,电流大小为  $I$ ,长度为  $L$ ,质量为  $m$ ,在粗糙水平面上处于静止状态,重力加速度为  $g$ ,下列说法正确的是



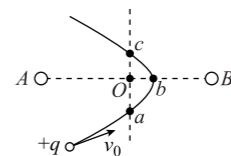
- A. 导线 c 所受安培力的大小为  $\sqrt{3} B_0 IL$
- B. 导线 c 受到的静摩擦力方向向右
- C. 导线 c 对水平面的压力大小为  $mg - B_0 IL$
- D. 若仅将导线 b 中的电流反向,则导线 c 所受安培力的大小为  $B_0 IL$

5. 如图所示,两带电小球 A、B 的质量分别为  $m_1$ 、 $m_2$ ,带电量分别为  $5q$ 、 $-2q$ ,小球 A 用绝缘丝线悬挂于天花板上的 O 点,小球 A、B 间用绝缘丝线相连,两丝线长度相等,整个装置处在水平向右的匀强电场中,不计小球 A、B 间的库仑力。平衡时两丝线均处于张紧状态,小球 B 恰位于 O 点的正下方,则小球 A、B 的质量之比为



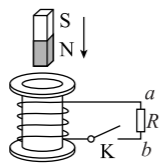
- |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|
| A. 1:2 | B. 1:3 | C. 3:1 | D. 5:2 |
|--------|--------|--------|--------|

6. 一带电量为  $+q$  的粒子沿图示方向射入由等量异种点电荷 A、B 产生的电场中,粒子运动的轨迹如图中实线所示,轨迹与等量异种点电荷 A、B 连线的中垂线相交于 a、c 两点,a、c 两点到中点 O 的距离不等,不计粒子重力,则下列说法正确的是

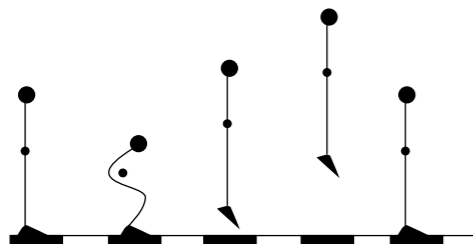


- A. a 点的电场强度方向与 b 点的电场强度方向不同,a 点的电势高于 b 点的电势
- B. 粒子在 a 点时的加速度大小大于在 b 点时的加速度大小
- C. 粒子在 a 点时的速度大小与在 c 点时的速度大小不相等
- D. 粒子在 a 点时的电势能小于在 b 点时的电势能

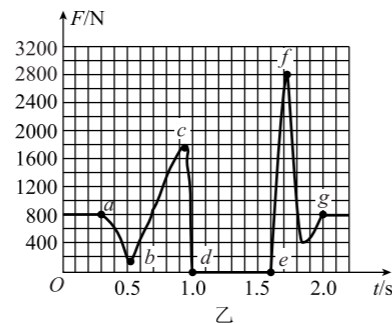
7. 如图所示,铜线圈水平固定在铁架台(未画出)上,铜线圈的两端经开关 K 与电阻 R 相连。条形磁铁从距铜线圈上端一定高度处由静止释放,竖直穿过铜线圈且在下落过程中始终保持直立姿态,若不计空气阻力,则下列说法正确的是



- A. 开关 K 闭合时,条形磁铁穿过铜线圈的过程中通过电阻 R 的感应电流方向始终为从 a 到 b
  - B. 开关 K 闭合时,条形磁铁穿过铜线圈的过程中所受安培力的方向先向上后向下
  - C. 开关 K 闭合时,若条形磁铁能加速穿过铜线圈,则条形磁铁重力势能的减少量大于回路中产生的焦耳热
  - D. 开关 K 闭合和断开的两种情况下,将条形磁铁分别从同一高度处由静止释放,条形磁铁通过铜线圈的时间相等
8. 某人站在与电脑连接的力传感器上做原地纵向摸高训练,图甲是他做下蹲、起跳和回落动作的示意图,图中的小黑点表示人的重心。图乙是电脑上显示的力传感器所受压力随时间变化的图象,已知重力加速度  $g=10 \text{ m/s}^2$ ,空气阻力不计,则根据图象分析可知

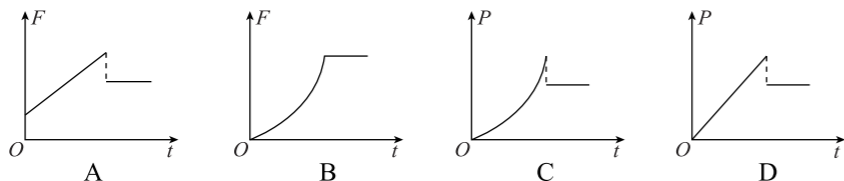


甲

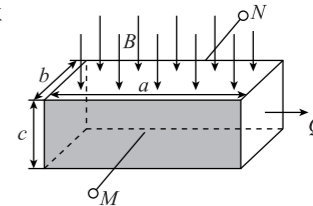


乙

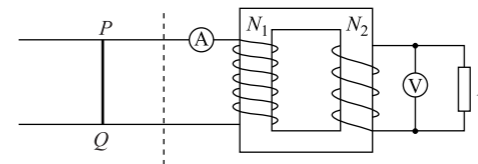
- A. b 到 c 的过程中,人始终处于超重状态
  - B. 人从起跳到双脚离开力传感器的过程中,重力的冲量大小为  $240 \text{ N} \cdot \text{s}$
  - C. 人跳起的最大高度为  $1.8 \text{ m}$
  - D. 起跳过程中人做的功大于  $360 \text{ J}$
9. 动车组列车在启动阶段的运动可视为初速度为零的匀加速直线运动,当速度达到  $200 \text{ km/h}$  时便保持此速度做匀速直线运动。若列车所受机械阻力恒定,所受空气阻力与速度大小成正比。该运动过程中列车发动机的功率没有达到其额定值,则列车的牵引力  $F$  和功率  $P$  随时间  $t$  变化的关系图象可能正确的是



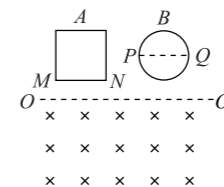
10. 电磁流量计广泛应用于测量导电液体(如污水)的流量。如图所示,流量计是由绝缘材料制成的管道,其长、宽、高分别为  $a, b, c$ ,流量计左右两端开口。在垂直于上下底面的方向上有磁感应强度大小为  $B$  的匀强磁场,在前后两个侧面的内侧分别固定有金属板作为电极。充满管口的污水从左向右稳定地流经流量计时,接在  $M, N$  两端间的电压表显示出两个电极间的电压为  $U$ 。若用  $Q$  表示污水流量(单位时间内排出的污水体积),则下列说法正确的是



- A. N 端的电势比 M 端的电势高
  - B. N 端的电势比 M 端的电势低
  - C. 污水中离子的浓度越高,电压  $U$  越大
  - D. 污水流量  $Q$  与电压表的示数  $U$  成正比,与  $a, b$  无关
11. 如图所示,理想变压器原、副线圈匝数分别为  $N_1, N_2$ ,副线圈两端与电阻  $R$  相连,原线圈两端与平行金属导轨相连,导轨间距为  $L$ ,电阻不计。在虚线的左侧,存在方向与导轨所在平面垂直、大小为  $B$  的匀强磁场。金属杆  $PQ$  垂直导轨放置,长度为  $L$ 、电阻为  $r$ 。现使金属杆  $PQ$  沿导轨在磁场内做往复运动,其速度  $v=v_0 \sin \omega t$ 。若电流表的示数为  $I$ ,已知电表均为理想电表,则下列说法正确的是



- A. 金属杆  $PQ$  两端的电压为  $BLv_0 - Ir$
  - B. 理想电压表的示数为  $\frac{N_2}{N_1}(BLv_0 - Ir)$
  - C. 通过电阻  $R$  的电流强度的最大值为  $\sqrt{2} \frac{N_1}{N_2} I$
  - D. 电阻  $R$  消耗的电功率为  $I \left( \frac{BLv_0}{\sqrt{2}} - Ir \right)$
12. 如图所示,在水平边界  $OO'$  的下方空间内存在着垂直纸面向里的有界匀强磁场,  $A, B$  是用粗细相同的同种电阻丝制成的单匝正方形闭合线框和圆形闭合线框,  $A$  线框的边长与  $B$  线框的直径相等,  $M$  点和  $N$  点是  $A$  线框底边的两个端点,  $P$  点和  $Q$  点是  $B$  线框水平直径的两个端点。现将  $A, B$  两线框从磁场上方由静止自由释放,  $A, B$  两线框进入磁场的过程中  $MN, PQ$  连线始终保持水平,则下列说法正确的是



- A. 两线框进入磁场的过程中,感应电流的方向均为顺时针
- B. 若两线框恰有一半进入磁场的瞬间,速度相等,则  $M, N$  间和  $P, Q$  间的电压之比为  $3:2$
- C. 若两线框恰有一半进入磁场的瞬间,速度相等,则  $A, B$  两线框所受安培力的大小之比为  $\pi:4$
- D.  $A, B$  两线框完全进入磁场的过程中流过  $A, B$  两线框某一截面的电荷量之比为  $4:\pi$

## 第 II 卷

二、非选择题：本卷包括必考题和选考题两部分。第 13~16 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 17~18 题为选考题，考生根据要求作答。

(一)必考题(共 47 分)

13. (5 分)

如图所示为在研究匀变速直线运动实验时打出的一条纸带，各计数点在纸带上已经标出，相邻两计数点之间有四个计时点未画出，已知打点计时器所用交流电的频率为 50 Hz，用刻度尺测得 AC 间、DF 间的距离分别为 3.70 cm、11.22 cm，则打 E 点时物体的瞬时速度大小为 \_\_\_\_\_ m/s，该匀变速直线运动的加速度大小为 \_\_\_\_\_ m/s<sup>2</sup> (以上结果均保留三位有效数字)。

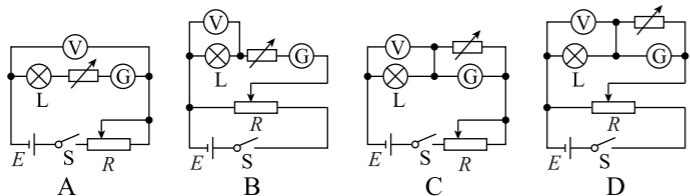


14. (10 分)

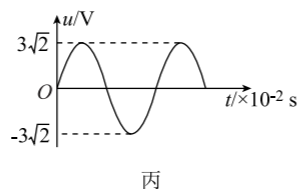
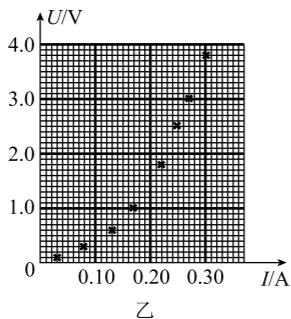
某实验小组要描绘小灯泡 L(3.8 V 0.3 A) 完整的伏安特性曲线，实验室除导线和开关外，还有以下器材可供选择：

- A. 电源 E(电动势为 4 V，内阻约为 0.4 Ω)
- B. 电压表 V(量程为 4 V，内阻约为 5 000 Ω)
- C. 电流表 G(量程为 10 mA，内阻为 78 Ω)
- D. 电阻箱 R<sub>0</sub>(最大阻值为 99.99 Ω)
- E. 滑动变阻器 R(最大阻值为 10 Ω，额定电流为 1.5 A)

(1) 实验小组设计了如图甲所示的四种实验电路，其中最合理的是 \_\_\_\_\_ (填正确答案标号)。



(2) 调整电阻箱的阻值为 2 Ω，闭合开关，移动滑动变阻器滑片，记录小灯泡 L 两端的电压和电流表的示数，以小灯泡 L 两端的电压为纵轴，通过小灯泡 L 的电流大小为横轴建立直角坐标系，并标注在坐标系中，得到图乙所示的数据点。当电流表的示数为 5.0 mA 时，则通过小灯泡 L 的电流大小为 \_\_\_\_\_ A，此时电压表的示数为 1.5 V，请把此数据点标在图乙坐标系中，并画出小灯泡 L 的伏安特性曲线。

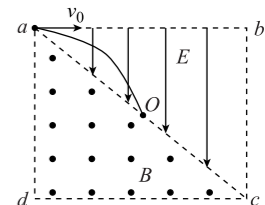


(3) 若将这个小灯泡 L 与  $R=12\ \Omega$  的定值电阻串联，接在图丙所示的交变电压上，则小灯泡 L 消耗的电功率约为 \_\_\_\_\_ W。(结果保留两位有效数字)

15. (12 分)

如图所示，矩形区域  $abcd$  以对角线  $ac$  为边界分为上、下两个区域，对角线上方区域存在竖直向下的匀强电场，对角线下方区域存在垂直纸面向外的匀强磁场。质量为  $m$ 、带电量为  $+q$  的粒子以速度  $v_0$  从  $a$  点沿边界  $ab$  进入电场，恰好从对角线  $ac$  的中点  $O$  进入磁场，并恰好未从边界  $cd$  射出。已知  $ab$  边长为  $2L$ ， $bc$  边长为  $\sqrt{3}L$ ，粒子重力不计，求：

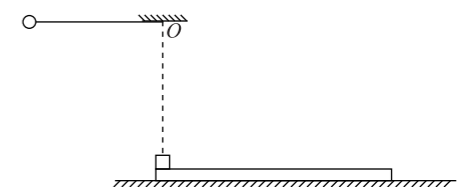
- (1) 电场强度  $E$  的大小；
- (2) 磁感应强度  $B$  的大小。



16. (20 分)

如图所示，一长木板静止在水平地面上，一可视为质点的滑块放在长木板的左端，长木板和滑块的质量均为  $m$ ，滑块与长木板间的动摩擦因数为  $\mu$ ，长木板与水平地面间的动摩擦因数为  $\frac{1}{4}\mu$ 。一不可伸长的轻质细绳长为  $R$ ，一端悬于距长木板左端正上方  $R$  处的  $O$  点，另一端系一质量为  $2m$  的可视为质点的小球。现将小球拉至悬线水平然后由静止释放，小球到达最低点时与滑块发生弹性碰撞，已知碰撞时间极短，滑块最终没有滑离长木板，重力加速度为  $g$ ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，求：

- (1) 小球与滑块碰后瞬间细绳上的张力；
- (2) 长木板运动的最大距离。



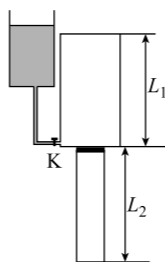
(二)选考题:共 15 分。请考生从给出的 2 道题中任选一题作答。如果多做,则按所做的第一题计分。

17. [物理——选修 3-3](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)

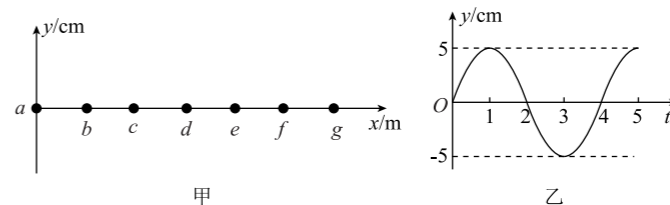
- A. 标准状况下氧气的密度为  $\rho$ , 一个氧气分子的质量为  $m$ , 则每个氧气分子的体积为  $\frac{m}{\rho}$
- B. 布朗运动虽然不是分子的运动, 但它证实了组成悬浮颗粒的分子在做无规则运动
- C. 当分子间的距离增大时, 分子势能可能增大也可能减小
- D. 一定质量的理想气体, 在等压膨胀的过程中, 一定从外界吸热
- E. 一定质量的理想气体, 在等温压缩的过程中, 单位时间内碰撞单位面积器壁的分子数增加

(2)(10 分)如图所示为一竖直放置、上粗下细两端封闭的导热薄壁气缸, 在气缸内用一活塞隔开上下两部分理想气体, 活塞恰好处于下部气缸口(活塞质量和厚度不计, 活塞可自由滑动且摩擦不计)。上部空气柱的长度  $L_1 = 25 \text{ cm}$ , 上部空气柱的压强  $p_0 = 76 \text{ cmHg}$ , 下部空气柱的长度  $L_2 = 27 \text{ cm}$ 。气缸上部通过细管与装有水银的容器相连, 细管上有一阀门 K。开始时, 阀门 K 关闭, 现打开阀门 K 使水银缓慢流入气缸内, 待上部气缸内液面高度达到  $h = 5 \text{ cm}$  时关闭阀门 K。已知该过程气体没有泄露, 环境温度保持不变, 求下部气缸内水银柱的长度。



18. [物理——选修 3-4](15 分)

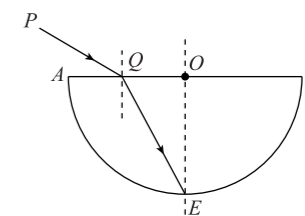
(1)(5 分)如图甲所示, 一根水平张紧的弹性长绳上等间距的选取  $a, b, c, d, e, f, \dots$  等质点, 相邻两质点间的距离为  $0.5 \text{ m}$ 。  $t = 0$  时刻振源  $a$  从平衡位置开始沿  $y$  轴振动, 产生沿  $x$  轴正方向传播的简谐波,  $a$  质点的振动图象如图乙所示, 当  $a$  质点第一次达到负向最大位移时,  $d$  质点恰好开始振动, 则下列说法正确的是\_\_\_\_\_。(填正确答案标号。选对 1 个得 2 分, 选对 2 个得 4 分, 选对 3 个得 5 分。每选错 1 个扣 3 分, 最低得分为 0 分)



- A. 波沿绳传播时, 绳中所有的质点均沿  $x$  轴移动, 且速度大小相等
- B. 波沿绳传播的速度为  $0.5 \text{ m/s}$ , 若  $a$  质点振动加快, 则波的传播速度增大
- C.  $t = 6 \text{ s}$  时,  $g$  质点开始振动, 此后  $a, g$  两质点的振动步调相反
- D. 当  $b$  质点第一次到达负向最大位移时,  $d$  质点通过的路程为  $5 \text{ cm}$
- E. 第  $4 \text{ s}$  内  $c$  质点的加速度逐渐减小而速度逐渐增大

(2)(10 分)如图所示为半径为  $R$  的半圆柱形玻璃砖的横截面,  $O$  为该横截面的圆心。光线  $PQ$  沿着与  $AB$  成  $30^\circ$  角的方向射入玻璃砖, 入射点  $Q$  到圆心  $O$  的距离为  $\frac{\sqrt{3}}{3}R$ , 光线恰好从玻璃砖的中点  $E$  射出, 已知光在真空中的传播速度为  $c$ 。

- (i) 求玻璃砖的折射率及光线从  $Q$  点传播到  $E$  点所用的时间;
- (ii) 现使光线  $PQ$  向左平移, 求移动多大距离时恰不能使光线从圆弧面射出(不考虑经半圆柱内表面反射后射出的光)。



自主招生在线创始于 2014 年, 是专注于自主招生、学科竞赛、全国高考的升学服务平台, 旗下拥有网站和微信两大媒体矩阵, 关注用户超百万, 用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学老师、家长和考生, 引起众多重点高校的关注。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南, 请关注自主招生在线官方微信号: **zizzsw**。



微信扫一扫, 快速关注