

黄浦区 2020 学年度第一学期高三年级期终调研测试

物理试卷

2021 年 1 月

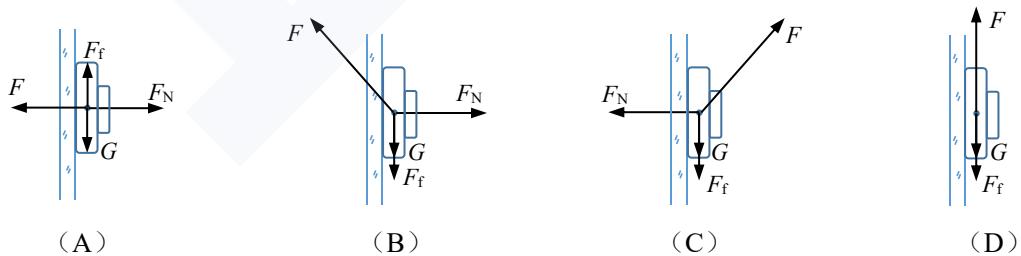
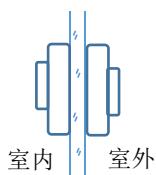
(满分 100 分，考试时间 60 分钟)

考生注意：

- 1、答题前，考生先将自己的姓名、学校、准考证号填写清楚并将条形码粘贴在规定位置。
- 2、本考试分设试卷和答题纸。试卷包括三大部分，第一部分为单项选择题，第二部分为填空题，第三部分为综合题。
- 3、作答必须涂或写在答题纸上相应的位置，在试卷上作答无效。

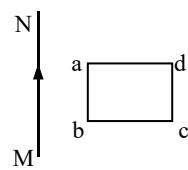
一、单项选择题（共 40 分，1 至 8 题每小题 3 分，9 至 12 题每小题 4 分。每小题只有一个正确选项）

1. 下列各组物理量中，均为矢量的是
 - (A) 力、质量、加速度
 - (B) 时间、速度、位移
 - (C) 速度、加速度、位移
 - (D) 速率、加速度、位移
2. 在弹簧振子振动过程中，下列物理量方向始终相同的是
 - (A) 速度和加速度
 - (B) 加速度和位移
 - (C) 回复力和加速度
 - (D) 回复力和速度
3. 从地面抛出做竖直上抛运动的物体，在落地前
 - (A) 位移的方向变化一次
 - (B) 速度的方向不变
 - (C) 加速度的方向变化一次
 - (D) 速度变化量的方向不变
4. 两个大小均为 10N 的共点力，它们的合力大小范围为 10N~20N，则它们的夹角不可能是
 - (A) 130°
 - (B) 90°
 - (C) 50°
 - (D) 20°
5. 用国际单位制的基本单位表示静电力常量的单位，下列符合要求的是
 - (A) $\text{kg} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-4} \cdot \text{A}^{-2}$
 - (B) $\text{N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$
 - (C) $\text{kg} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{C}^{-2}$
 - (D) $\text{kg}^{-2} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^2$
6. 如右图所示，“擦玻璃神器”的两部分因为相互间的磁力紧压在玻璃上，移动室内部分，室外部分会随之移动，同时完成玻璃两面的擦拭。当室外部分沿玻璃平面竖直向上匀速移动时，它所受力的示意图可能正确的是（符号说明：G 重力、F 磁场力、 F_N 弹力、 F_f 摩擦力）



7. 如图，长直通电导线 MN 与单匝矩形线圈 abcd 共面。下列操作中能使导线与线圈相互吸引的是

- (A) MN 中的电流突然增大
 (B) MN 向左平移
 (C) 线圈向上平移
 (D) 线圈绕 MN 旋转 90°

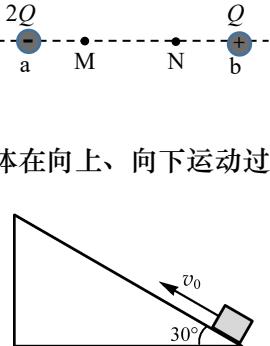


8. 如图所示，带电量为 $2Q$ 的负点电荷置于 a 点，带电量为 Q 的正点电荷置于 b 点，ab 连线上有 M、N 两点，且 $aM=bN$ ，则 M、N 两点的场强大小和电势高低的情况为

- (A) $E_M > E_N$, $\varphi_M < \varphi_N$
 (B) $E_M > E_N$, $\varphi_M > \varphi_N$
 (C) $E_M < E_N$, $\varphi_M > \varphi_N$
 (D) $E_M < E_N$, $\varphi_M < \varphi_N$

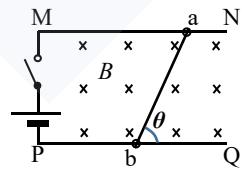
9. 物体以某一速度冲上粗糙的固定斜面，上升到 h 高处后返回斜面底端。若物体在向上、向下运动过程中动能与重力势能相等时的高度分别为 h_1 、 h_2 ，则

- (A) $h_1 > \frac{h}{2} > h_2$
 (B) $\frac{h}{2} > h_1 > h_2$
 (C) $h_1 > h_2 > \frac{h}{2}$
 (D) $h_2 > \frac{h}{2} > h_1$



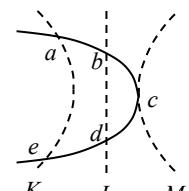
10. 如图所示，水平光滑金属导轨 MN 和 PQ 的左端接有内阻不计、电动势为 E 的电源，质量为 m 、电阻为 R 、长为 L 的金属棒 ab，用无摩擦的金属环套在导轨上，ab 与 PQ 的夹角为 θ ，垂直纸面的匀强磁场磁感应强度为 B 。若导轨与连接线电阻不计，接通电源瞬间，金属棒受到的安培力及加速度的大小分别为

- (A) $\frac{BEL}{R}$, $\frac{BEL}{mR}$
 (B) $\frac{BEL \sin \theta}{R}$, $\frac{BEL}{mR}$
 (C) $\frac{BEL \sin \theta}{R}$, $\frac{BEL \sin \theta}{mR}$
 (D) $\frac{BEL}{R}$, $\frac{BEL \sin \theta}{mR}$



11. 图中虚线 K、L、M 为静电场中的三个等势面，电势分别为 φ_K 、 φ_L 、 φ_M 。实线为一带电粒子射入此电场中后的运动轨迹。下列说法中正确的是

- (A) 若已知粒子带负电，则可判定粒子从 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow e$ 沿轨迹运动
 (B) 若已知粒子带负电，则可判定 $\varphi_K > \varphi_L > \varphi_M$
 (C) 因为不知道粒子带何种电荷，所以无法判定粒子在 c 点所受电场力的方向
 (D) 因为不知道粒子沿轨迹运动的方向，所以无法比较粒子在 a 点和 c 点的动能大小



12. 如图 (a) 所示，一轻质弹簧竖直固定于水平桌面。一金属小球自 $t=0$ 时刻由弹簧正上方某一高度处落下，落到弹簧上后压缩弹簧到最低点，然后被弹起离开弹簧、再落下。安装在弹簧下端的压力传感器测出这一过程中弹簧弹力 F 随时间 t 变化的图像如图 (b) 所示，则

- (A) t_1 时刻，小球的动能最大
 (B) t_2 时刻，小球的加速度大于重力加速度
 (C) t_3 时刻，小球的重力势能最小
 (D) $t_1 \sim t_3$ 时间内，小球和弹簧的总势能先增大后减小

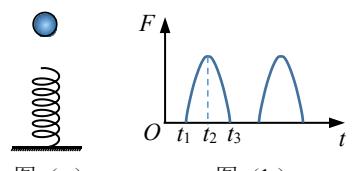


图 (a)

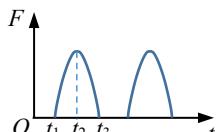
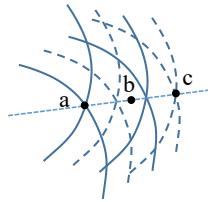


图 (b)

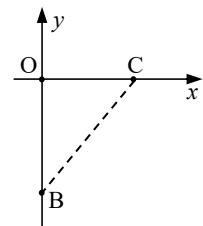
二、填空题（共 20 分，每个空格 2 分）

13. 物体做匀速圆周运动，描述物体与圆心的连线转动快慢的物理量叫做_____，描述其速度变化快慢的物理量叫做_____。

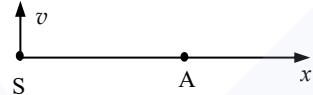
14. 两频率相同、振幅均为 10cm 的横波在传播过程中某一时刻叠加情况的俯视图如图所示。图中实线表示波峰，虚线表示波谷，质点沿垂直于纸面方向振动，则该时刻 a、c 两点的高度差为_____cm；b 点是振动_____（选填“加强”或“减弱”）的点。



15. 如图，在匀强电场中建立一个坐标系，坐标系所在平面与电场方向平行。坐标轴上有 O、B、C 三点，当把一个电荷量为 $1.0 \times 10^{-5} \text{ C}$ 的正电荷从 O 点沿 y 轴移到 B 点时，电场力做功为零；从 B 点移到 C 点时，克服电场力做功 $1.75 \times 10^{-3} \text{ J}$ 。则该电场的方向为_____，O、C 两点间的电势差 $U_{OC}= \text{_____ V}$ 。



16. 如图，上下振动、频率为 10Hz 的波源 S 产生的横波沿 x 轴传播，波速为 20m/s，质点 A 与 S 的距离为 $SA=11.2 \text{ m}$ 。若某时刻波源 S 正通过平衡位置向上运动且此时 A 已振动，则此时 A 正位于 x 轴_____（选填“上”或“下”）方，运动方向向_____。（均选填“上”或“下”）



17. 如图（a），质量为 0.01kg、电阻为 0.1Ω 的正方形金属线框 abcd 位于竖直平面内。线框下方有一垂直于线框所在平面的匀强磁场，其水平边界 MN 与线框 bc 边平行。图（b）是线框从距 MN 某一高度处由静止开始下落，直到 ad 边恰进入磁场区域过程的 $v-t$ 图像。则匀强磁场的磁感应强度大小为_____T， $0 \sim 0.2 \text{ s}$ 时间内线框上产生的焦耳热为_____J。（空气阻力恒定，重力加速度 $g=10 \text{ m/s}^2$ ）

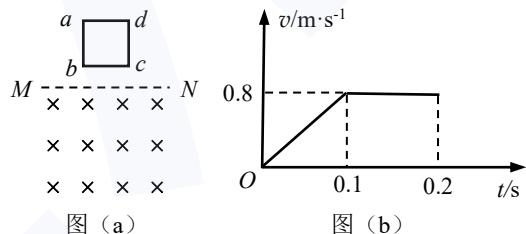
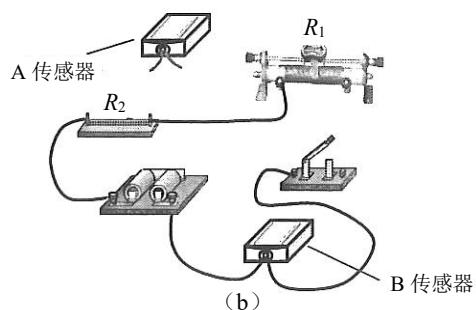
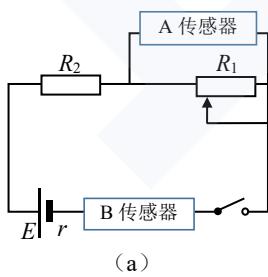


图 (a) 图 (b)

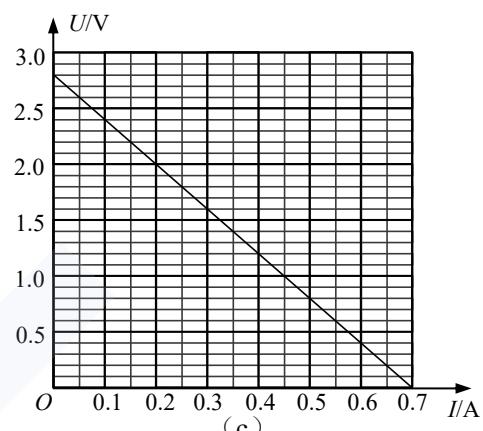
三、综合题（共 40 分）

注意：第 19、20 题在列式计算、逻辑推理以及回答问题过程中，要求给出必要的图示、文字说明、公式、演算等。

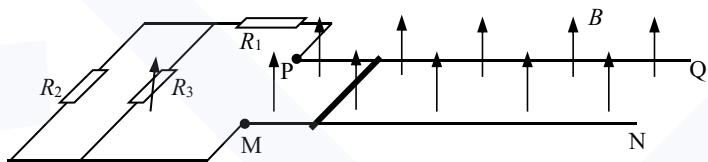
18. 某同学用图（a）所示的电路测量电源的电动势 E 和内阻 r， R_1 是滑动变阻器，定值电阻 $R_2=3\Omega$ 。



- (1) 图 (a) 中 A、B 分别是_____传感器、_____传感器。
- (2) 请根据图 (a)，用笔画线代替导线将图 (b) 中实物图补充完整。
- (3) 该实验中，设传感器 A 的示数为 a ，传感器 B 的示数为 b ，则 a 关于 b 的函数关系式为 $a=$ _____。(用 b 、 E 、 r 、 R_2 表示)
- (4) 若实验中得到的两表的示数关系图像如图 (c) 所示，则该电源的电动势 $E=$ _____V，内阻 $r=$ _____Ω。



19. 足够长的平行光滑金属导轨 MN、PQ 相距为 L ，导轨所在平面水平、电阻不计。导轨处于竖直向上、磁感应强度为 B 的匀强磁场中。一长为 L 、质量为 m 、电阻为 R_0 的金属棒垂直放置在导轨上且始终与导轨接触良好。两金属导轨的左端连接如图所示的电路，其中 $R_1=2R_0$, $R_2=4R_0$ 。

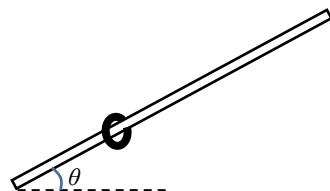


现将电阻箱 R_3 的电阻调为 $12R_0$ ，对金属棒施加一水平向右的恒力 F ，求：

- (1) 金属棒上产生感应电动势的最大值 E_{\max} ；
- (2) 金属棒运动的最大速率 v_{\max} ；
- (3) 金属棒匀速运动时，棒与电阻 R_2 的发热功率之比 $\frac{P_0}{P_2}$ ；
- (4) 从金属棒开始运动至最大速率的过程中，若棒上产生的热量是 Q ，则此过程中恒力 F 做的功 W 是多少？

20. 如图，一足够长的直杆倾斜固定，杆与水平方向夹角为 θ 。一个质量为 m 的圆环套在杆上，环与杆间的动摩擦因数为 μ ($\mu > \tan\theta$)。现给环一个沿杆向上的初速度 v_0 。

- (1) 求环沿杆向上运动的加速度 a 和向上运动的最大距离 s ；
- (2) 如果环在运动过程中还受到一个方向始终竖直向上的力 F 的作用，已知 $F=kv$ (k 为常数， v 为环运动的速度大小)。请通过分析，描述环的运动情况。



黄浦区2020学年度第一学期高三年级期终调研测试

参考答案

一. 单项选择题（共 40 分，1-8 题每小题 3 分，9-12 题每小题 4 分。每小题只有一个正确选项。）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
答案	C	C	D	A	A	B	B	A	A	D	B	B

二. 填空题（共 20 分，每小题 4 分。）

13. 角速度，向心加速度（加速度，得 1 分）

14. 40cm，加强

15. 沿 x 轴负方向，-175（175，得 1 分）

16. 上，下

17. 1.25, 0.0064

三. 综合题（共 40 分）

18. (10 分)

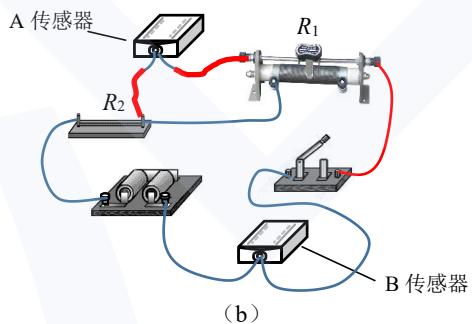
(1) 电压, 电流 (2 分)

(2) (如右图所示) (2 分)

(3) $a=E-b(r+R_2)$ (2 分)

(4) 2.8 (2 分)

1 (2 分, 若 4, 得 1 分)



19. (15 分) (6+2+4+3)

$$(1) \text{ 电路总电阻 } R_{\text{总}} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} + R_1 + R_0 = 6R_0 \quad (2 \text{ 分})$$

金属棒匀速运动时产生的感应电动势最大，此时所受安培力 $F_A=BIL=F$ (2 分)

最大感应电动势 $E_{\text{max}}=IR_{\text{总}}$ (1 分)

$$\text{由以上三式可得: } E_{\text{max}} = \frac{6FR_0}{BL} \quad (1 \text{ 分})$$

$$(2) v_{\text{max}} = \frac{E_{\text{max}}}{BL} = \frac{6FR_0}{B^2 L^2} \quad (2 \text{ 分})$$

(3) 因为 R_2 与 R_3 并联，且 $R_2:R_3=1:3$ ，所以 $I_0:I_2=4:3$ (1 分)

根据 $P=I^2 R$ (1 分)

$$\text{可知 } \frac{P_0}{P_2} = \frac{I_0^2}{I_2^2} \frac{R_0}{R_2} = \frac{16}{9} \cdot \frac{1}{4} = \frac{4}{9} \quad (2 \text{ 分})$$

(4) 根据电阻大小和电路连接方式，可知电路产生的总热量与金属棒上产生热量之比为

6:1 ;

根据功能关系，力 F 做功引起系统动能和内能的增加。所以力 F 做功

$$W = \frac{1}{2}mv_{\max}^2 + 6Q = \frac{18mF^2R_0^2}{B^4L^4} + 6Q \quad (3 \text{ 分})$$

20. (15分) (9+6)

(1) 环沿杆向上运动过程中的受力情况如右图所示。 (1分)

根据平衡条件和牛顿第二定律可得：

$$mg\cos\theta = N \quad (1 \text{ 分})$$

$$ma = mg\sin\theta + f \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{其中 } f = \mu N \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由此可得 } a = g\sin\theta + \mu g\cos\theta \quad (1 \text{ 分})$$

方向沿杆向下。

$$\text{根据运动学公式可得 } s = \frac{v_0^2}{2a} = \frac{v_0^2}{2(g\sin\theta + \mu g\cos\theta)} \quad (3 \text{ 分})$$

(2) ①如果 $v_0 = \frac{mg}{k}$ ，则环在运动过程中 $F = mg$, $N = 0$ 、 $f = 0$ ，那么环将沿杆向上做速度为 v_0 的匀速直线运动。

②如果 $v_0 > \frac{mg}{k}$ ，则开始阶段环的受力情况如右图所示，

$$\text{以向上为正方向: } ma = (F - mg)\sin\theta - \mu(F - mg)\cos\theta = (F - mg)(\sin\theta - \mu\cos\theta)$$

因为 $\mu > \tan\theta$ ，所以加速度为负，向下，环向上做减速运动，

随着 v 减小， $F = kv$ 减小，加速度 a 减小，当 F 减小为 mg 时，环将以大小为 $\frac{mg}{k}$ 的速度做匀速直线运动。

综上所示，当 $v_0 > \frac{mg}{k}$ 时，环将沿杆向上做加速度逐渐减小的减速运动，最后以大小为 $\frac{mg}{k}$ 的速度向上做匀速直线运动 (2分)

③如果 $v_0 < \frac{mg}{k}$ ，则开始阶段环的受力情况如右图所示，

环受到的合力沿斜面向下，做减速运动，随着 v 的减小， $F = kv$ 逐渐减小。

$$\text{由 } ma = (mg - F)\sin\theta + \mu(mg - F)\cos\theta = (mg - F)(\sin\theta + \mu\cos\theta)$$

可知，加速度 a 逐渐增大，当速度减小到零时， $F = 0$ ，而因 $mg\sin\theta < \mu mg\cos\theta$ ，环将静止在杆上。

综上所述，当 $v_0 < \frac{mg}{k}$ 时，环将沿杆向上做加速度逐渐增大的减速运动，最后静止在杆上。

(2分)

