

虹口区 2020 学年度第一学期期终学生学习能力诊断测试

高三物理 试卷

2020.12

考生注意：

1. 答题前，务必在答题纸上填写学校、姓名、准考证号，并将条形码贴在规定位置处。
2. 试卷满分 100 分，考试时间 60 分钟，共 6 页。
3. 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。
4. 作答必须涂或写在答题纸上相应的位置，在试卷上作答一律无效！

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。）

1. 下列选项中，属于理想模型的是 ( )  
A. 电场 B. 电阻 C. 元电荷 D. 质点
2. 下列物理量中，负号表示其方向的是 ( )  
A. 温度  $t=-10^{\circ}\text{C}$  B. 位移  $s=-8\text{m}$   
C. 重力势能  $E_p=-50\text{J}$  D. 电量  $q=-2.5\times 10^{-5}\text{C}$
3. 航天飞机中的物体处于完全失重状态时，其 ( )  
A. 受到的合力为零  
B. 受到的向心力为零  
C. 对支持物的压力为零  
D. 受地球的万有引力为零
4. 伽利略在著名的斜面实验中，让一小球自倾角可调、长度一定的光滑斜面顶端由静止释放，并开始计时。他得出的结论是 ( )  
A. 小球在斜面上的位移与时间成正比  
B. 小球在斜面上的位移与时间的平方成正比  
C. 小球到达斜面底端时速度的大小与倾角无关  
D. 小球从斜面顶端到达底端所需的时间与倾角无关
5. 一节干电池的电动势为 1.5V，表示该电池 ( )  
A. 工作时两极间的电压恒为 1.5V  
B. 工作时有 1.5J 的化学能转变为电能  
C. 比电动势为 1.2V 的电池存储的电能多  
D. 将 1C 负电荷由正极输送到负极过程中，非静电力做了 1.5J 的功

6. 如图所示,底部装有4个轮子的行李箱a竖立、b平卧放置在公交车上,箱子四周均有一定空间。当公交车( )

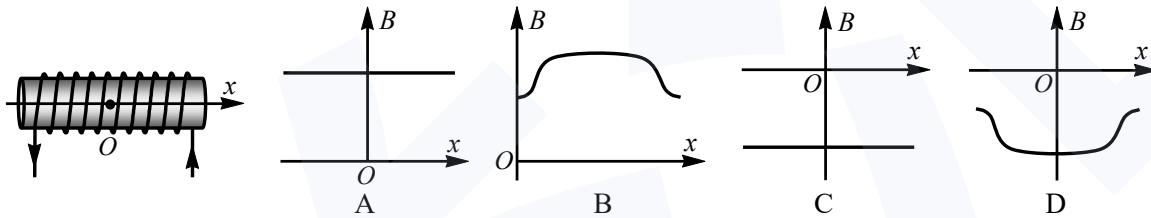


- A. 缓慢起动时, a、b 均相对于公交车向后运动
- B. 急刹车时, 行李箱 a 相对于公交车向前运动
- C. 缓慢转弯时, a、b 均相对于公交车向外侧运动
- D. 急转弯时, 行李箱 a 相对于公交车向内侧运动

7. 我国发射的“天问一号”,将于明年5月抵达火星。火星和地球绕太阳的公转均近似为匀速圆周运动,已知火星公转轨道半径是地球公转轨道半径的1.5倍,则( )

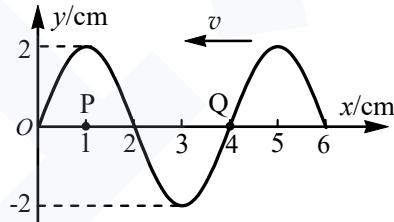
- A. 火星公转的周期比地球长
- B. 火星公转的线速度比地球大
- C. 火星公转的角速度比地球大
- D. 火星公转的加速度比地球大

8. 在“用DIS研究通电螺线管的磁感应强度”实验中,探管从螺线管的一端到另一端,以螺线管中央为坐标原点,测得磁感应强度B随位置x的变化图像可能是( )



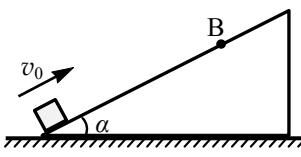
9. 一列简谐横波沿x轴负方向传播。当t=0时其波形如图所示,则 $t=\frac{3}{4}T$ 时( )

- A. Q处质点传播到图中的P点
- B. Q处质点的加速度沿y轴正方向
- C. P、Q两处质点的振动速度一样大
- D.  $1\text{cm} < x < 3\text{cm}$ 范围内的质点均向y轴的负方向运动



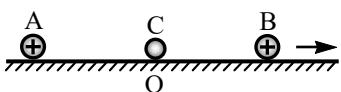
10. 如图,物块以一定的初始速度 $v_0$ 由底端冲上粗糙程度均匀的斜面,最高到达B点。若物块在滑行过程中( )

- A. 施加一个竖直向下的恒力,最高仍到B点
- B. 施加一个竖直向上的恒力,最高仍到B点
- C. 施加一个水平向右的恒力,最高可能在B点之下
- D. 施加一个水平向右的恒力,最高必在B点之上



11. 如图,光滑绝缘的水平面上固定两个带有等量正电荷的小球A、B。将一带电小球C放在A、B连线的中点O处,C恰好处于静止状态。若将B缓慢向右移动,则C将( )

- A. 静止不动



- B. 向左运动  
C. 向右运动  
D. 可能向左, 也可能向右运动

12. 图 (a) 中物块 A 静止在水平地面上, 受到水平拉力 F 的作用, F 与时间 t 的关系如图 (b) 所示。设物块与地面间的最大静摩擦力  $F_{fm}$  的大小与滑动摩擦力的大小相等, 则 ( )

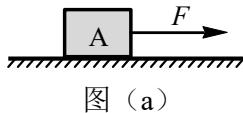


图 (a)

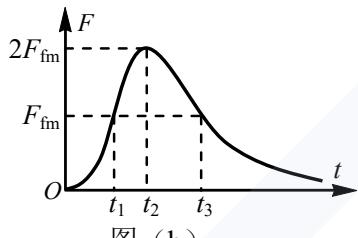


图 (b)

- A.  $t_1$  时刻物块的速度为零  
B.  $t_2$  时刻物块的速度最大  
C.  $t_3$  时刻  $F$  的功率为零  
D.  $t_1 \sim t_3$  时间内  $F$  对物块先做正功后做负功

## 二. 填空题 (共 20 分, 每题 4 分。)

13. 某同学在水槽内做如图所示的两个实验。图 (a) 中 A、B 为两块挡板, 一列水波穿过 A、B 之间的缝隙后如图所示; 图 (b) 中  $S_1$  和  $S_2$  为两个波源, 发出两列水波后形成如图所示的图案。两幅图中, 属于波的衍射现象的是 \_\_\_\_\_。能够观察到图 (b) 现象的条件是 \_\_\_\_\_。

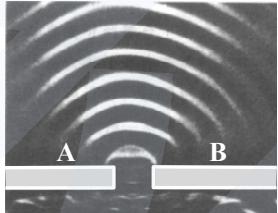


图 (a)

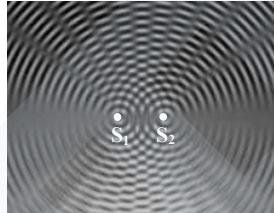
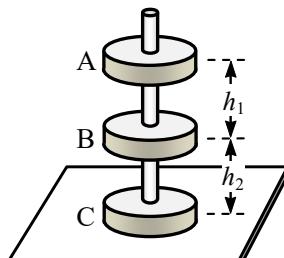
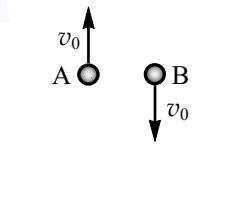


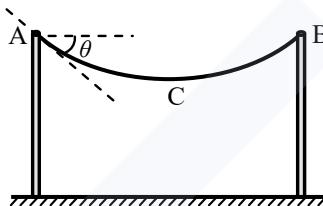
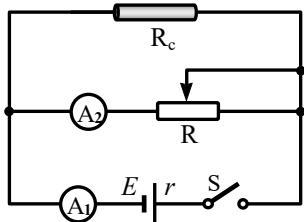
图 (b)

14. 如图, 将 A、B 两个小球同时从离地相同的高度以相同大小的初速度  $v_0$  分别竖直上抛和下抛, 不计空气阻力。在 B 落地之前的过程中, 两个小球之间的距离 \_\_\_\_\_ (填“增大”、“减小”、“先增大后减小”、“先减小后增大”); 两者落地的时间差  $\Delta t =$  \_\_\_\_\_。



15. 如图, 三块完全相同的磁铁 A、B、C 套在固定的光滑竖直杆上, 相邻磁铁间同名磁极相对。平衡后 A、B 均悬浮在空中, C 在桌面上, 则相邻两块磁铁间的距离  $h_1$  \_\_\_\_\_  $h_2$  (选填“ $>$ ”、“ $<$ ”或“ $=$ ”)。若缓慢下压磁铁 A, 则磁铁之间因为相互作用力而具有的势能将 \_\_\_\_\_ (选填“增大”、“减小”或“不变”)。

16. 某种金属氧化物制成的均匀棒中的电流  $I$  与电压  $U$  之间遵循  $I=k\sqrt{U}$  的规律, 其中  $k=0.2\text{A/V}^{1/2}$ 。现将该棒  $R_c$  接在如图所示的电路中,  $R$  为滑动变阻器, 电源电动势  $E=4.5\text{V}$ , 内阻  $r=0.5\Omega$ 。现将变阻器  $R$  的滑动片向右移动, 则  $R_c$  中的电流将\_\_\_\_\_ (选填“增大”、“减小”或“不变”)。若电流表  $A_1$  的读数为  $1.0\text{A}$ , 则电流表  $A_2$  的读数为\_\_\_\_\_  $\text{A}$ 。



17. 如图, 两根电线杆之间架起的电线由于自身重力的作用, 中间总是稍有下垂。已知两杆之间电线的总质量为  $m$ , 端点处的切线与水平方向的夹角为  $\theta$ , 则最低点  $C$  处的张力  $F_{TC}=$ \_\_\_\_\_。冬天, 由于热胀冷缩的原因,  $\theta$  会变小, 试解释工作员人员架设电线不能绷紧的原因: \_\_\_\_\_。

### 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. (10 分) 现有一电池, 电动势  $E$  约为  $9\text{V}$ , 内阻  $r$  在  $1\sim 5\Omega$  范围内, 允许通过的最大电流为  $0.6\text{A}$ 。为测定该电池的电动势和内阻, 某同学利用如图 (a) 所示的电路进行实验, 图中  $R_1$  为保护电阻,  $R_2$  为电阻箱。

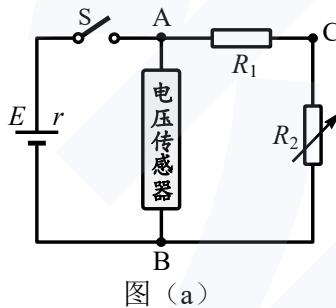


图 (a)

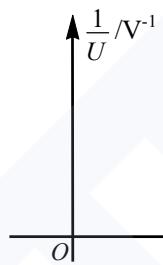


图 (b)

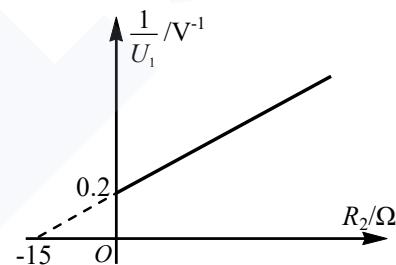


图 (c)

- (1) (单选) 可备选用的定值电阻有以下几种规格, 则  $R_1$  宜选用 ( )

- A.  $5\Omega$ ,  $2.5\text{W}$       B.  $15\Omega$ ,  $1.0\text{W}$       C.  $15\Omega$ ,  $10\text{W}$       D.  $150\Omega$ ,  $5.0\text{W}$

- (2) 接好电路, 闭合电键, 调节电阻箱, 记录  $R_2$  的阻值和相应的电压传感器示数  $U$ , 测量多组数据。为了利用图

- (b) 更加便捷的测量电源电动势  $E$  和内阻  $r$ , 该同学选定纵轴表示电压的倒数  $\frac{1}{U}$ , 则横轴应为 \_\_\_\_\_。

这是因为: \_\_\_\_\_。

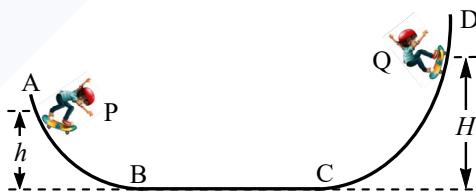
。

- (3) 该同学利用图 (a) 测量另一电源的电动势和内阻时, 选取  $R_1$  为  $10\Omega$  的定值电阻, 将电压传感器接在 A、C 之

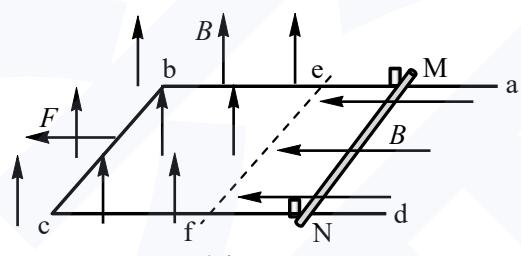
间。调节电阻箱,测出若干 $R_2$ 的阻值和 $R_1$ 上相应的电压 $U_1$ ,绘出图(c)所示的图像。依据图像,可以测出电源的电动势 $E=$ \_\_\_\_\_V。

19. (14分)滑板运动是一项惊险刺激的运动,深受青少年的喜爱。图中ABCD为滑板的运动轨道,AB和CD是两段光滑的圆弧,水平段BC的长度 $L=5m$ 。一运动员从P点以 $v_0=6m/s$ 的初速度下滑,经BC后冲上CD轨道,达到Q点时速度减为零。已知运动员连同滑板的质量 $m=70kg$ , $h=2m$ , $H=3m$ , $g$ 取 $10m/s^2$ 。求:

- (1) 运动员第一次经过B点和C点的速度 $v_B$ 、 $v_C$ ;
- (2) 滑板与BC之间的动摩擦因数 $\mu$ ;
- (3) 运动员最后静止的位置与B点之间的距离 $x$ 。



20. (16分)如图(a),质量 $m_1=2kg$ 、宽度 $L=1m$ 的足够长金属导轨abcd放在光滑的绝缘水平面上。一电阻不计,质量 $m_2=1kg$ 的导体棒MN放置在导轨上,始终与导轨接触良好,MNcb构成矩形。棒与导轨间动摩擦因数 $\mu=0.5$ ,棒左侧有两个固定于水平面的立柱。开始时MN左侧导轨的总电阻 $R=0.2\Omega$ ,右侧导轨单位长度的电阻 $R_0=0.1\Omega/m$ 。以ef为界,其左侧匀强磁场方向竖直向上,右侧匀强磁场水平向左,磁感应强度大小均为 $B=1T$ 。在 $t=0$ 时,一水平向左的拉力 $F$ 垂直作用在导轨的bc边上,使导轨由静止开始做加速度 $a=2m/s^2$ 的匀加速直线运动,重力加速度 $g$ 取 $10m/s^2$ 。求:



图(a)



图(b)

- (1)  $t=2s$ 时,MN中电流 $I$ 的大小和方向;
- (2)  $t=2s$ 时,MN对金属导轨施加摩擦力 $F_f$ 的大小;
- (3) 在图(b)中定性画出拉力 $F$ 随时间 $t$ 的变化关系图像。要求标出相关数据,并作出说明。

## 虹口区 2020 学年度第一学期学生学习能力诊断测试

## 高三物理 参考答案暨评分标准

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 至 8 题, 每小题 3 分:

题 号	1	2	3	4	5	6	7	8
答 案	D	B	C	B	D	B	A	D

9 至 12 题, 每小题 4 分:

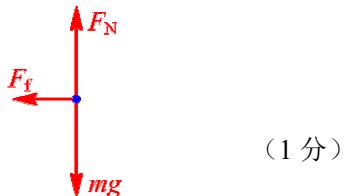
题 号	9	10	11	12
答 案	B	C	D	A

二. 填空题 (共 20 分。)

13. 答案: 图 (a),  $S_1$  和  $S_2$  的频率相同 (各 2 分。答“ $S_1$  和  $S_2$  为相干波源”得 1 分)
14. 答案: 增大,  $\frac{2v_0}{g}$  (各 2 分)
15. 答案:  $>$ , 增大 (各 2 分)
16. 答案: 增大, 0.6 (各 2 分)
17. 答案:  $\frac{1}{2}mg\cot\theta$ 。电线的端点承受张力  $F_{TA}=\frac{mg}{2\sin\theta}$ , 最大; 冬天,  $\theta$ 越小, 电线上承受的最大张力  $F_{TA}$  将更大, 端点处的电线容易被拉断。所以, 电线不能绷的过紧。 (各 2 分)

三. 综合题 (共 40 分。)

18. (10 分) 答案: (1) C (3 分)。 (2)  $\frac{1}{R_1+R_2}$  (2 分)。 将  $E=U+\frac{U}{(R_1+R_2)}r$  变形为  $\frac{1}{U}=\frac{1}{E}+\frac{r}{E}\cdot\frac{1}{R_1+R_2}$ 。在  $\frac{1}{U}$  -  $\frac{1}{R_1+R_2}$  坐标系中, 图线的两个截距分别表示  $\frac{1}{E}$  和  $-\frac{1}{r}$ , 计算比较方便。(2 分, 若仅答“两个截距分别表示  $\frac{1}{E}$  和  $-\frac{1}{r}$ ”得 1 分。) (3) 7.5V (3 分)



19. (14 分) 解答与评分标准:

(1) 选经过 BC 的水平面为零势能面,

$$P \text{ 到 } B \text{ 的过程中, 机械能守恒: } \frac{1}{2}mv_0^2 + mgh = \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$\text{解出 } v_B = \sqrt{v_0^2 + 2gh} = \sqrt{6^2 + 2 \times 10 \times 2} \text{ m/s} = 2\sqrt{19} \text{ m/s} = 8.72 \text{ m/s}$$

(1 分)

$$C \text{ 到 } Q \text{ 的过程中, 机械能守恒: } \frac{1}{2}mv_C^2 = mgH \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解出 } v_C = \sqrt{2gH} = \sqrt{2 \times 10 \times 3} \text{ m/s} = 2\sqrt{15} \text{ m/s} = 7.75 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$(2) B \text{ 到 } C \text{ 的过程中, 由运动学公式 } 2as = v_2^2 - v_1^2 \text{ 得到 } a = \frac{v_C^2 - v_B^2}{2L} = -1.6 \text{ m/s}^2 \quad (2 \text{ 分})$$

运动员连同滑板, 受到三个力的作用, 受力如图

(1 分)

牛顿第二定律:  $F_N - mg = 0$ ,  $-\mu F_N = ma$

(1 分)

解出  $\mu = \frac{a}{g} = 0.16$

(1 分)

(3) 两侧圆弧形轨道光滑, 所以运动员最终停在水平轨道上。运动员在 BC 轨道上的往返过程中, 总是在做减速运动, 加速度大小恒为  $1.6 \text{ m/s}^2$

(1 分)

设 BC 轨道上往返的总路程为  $s$ , 由运动学公式  $2as = v_2^2 - v_1^2$

$$\text{得到 } s = \frac{0 - v_B^2}{2a} = \frac{0 - (\sqrt{76})^2}{2 \times (-1.6)} = 23.75 \text{ m} \quad (2 \text{ 分})$$

推理: 因  $s = 4L + 3.75 = 23.75 \text{ m}$ , 故运动员最终停下的位置离 B 点  $x = 3.75 \text{ m}$  (2 分)

20. (16 分) 解答与评分标准:

$$(1) t=2 \text{ s} \text{ 时, } v=at=2 \times 2 \text{ m/s}=4 \text{ m/s, } s=\frac{1}{2}at^2=\frac{1}{2} \times 2 \times 2^2 \text{ m}=4 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$R_{\text{总}}=R+(2s)R_0=0.2+2 \times 4 \times 0.1 \Omega=1 \Omega \quad (1 \text{ 分})$$

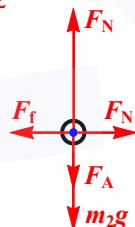
$$\text{电动势 } E=BLv=1 \times 1 \times 4 \text{ V}=4 \text{ V} \quad (1 \text{ 分})$$

$$I=\frac{E}{R_{\text{总}}}=\frac{4}{1} \text{ A}=4 \text{ A, 由 M 指向 N} \quad (2 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 安培力 } F_A=BIL=1 \times 1 \times 4 \text{ N}=4 \text{ N} \quad (1 \text{ 分})$$

MN 受五个力, 如图 (1 分)

竖直方向平衡:  $F_N=m_2g+F_A=14 \text{ N}$ , 滑动摩擦力  $F_f=\mu F_N=7 \text{ N}$  (2 分)



$$(3) \text{ 任意 } t \text{ 时刻的安培力 } F_A=BIL=\frac{B^2L^2at}{(R+at^2R_0)}=\frac{10t}{1+t^2}, \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{滑动摩擦力 } F_f=\mu F_N=\mu(m_2g+F_A)=\mu(m_2g+\frac{10t}{1+t^2})=5+\frac{5t}{1+t^2} \quad (1 \text{ 分})$$

导轨水平方向受到三个力, 如图 (1 分)

牛顿定律:  $F-F_A-F_f=m_1a$  (1 分)

$$\text{解出 } F=9+\frac{15t}{1+t^2}=9+\frac{15}{(1/t)+t} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{当 } t=1 \text{ s} \text{ 时, } F \text{ 最大, 且 } F_m=9+\frac{15}{1+1}=16.5 \text{ N} \quad (1 \text{ 分})$$

绘出的  $F-t$  图像如图所示。 (2 分)

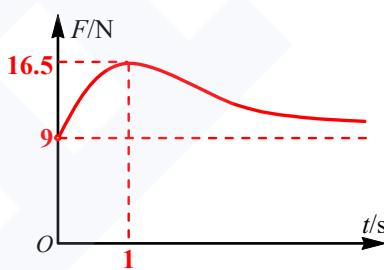


图 (b)