

试卷类型：A

高二物理

2020.11

注意事项：

1. 答题前，考生先将自己的学校、姓名、班级、座号、考号填涂在相应位置。
2. 选择题答案必须使用 2B 铅笔（按填涂样例）正确填涂；非选择题答案必须使用 0.5 毫米黑色签字笔书写，绘图时，可用 2B 铅笔作答，字体工整、笔迹清楚。
3. 请按照题号在各题目的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效；在草稿纸、试题卷上答题无效。保持卡面清洁，不折叠、不破损。

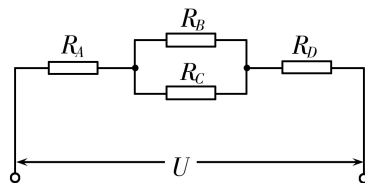
一、单项选择题：本题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 我国是全球第一快递大国。快递在运输易碎物品时，经常用泡沫塑料做填充物，这是为了减小在搬运过程中

- A. 物品受到的冲量 B. 物品的动量
C. 物品的动量变化量 D. 物品的动量变化率

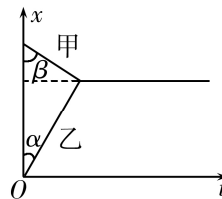
2. 四个定值电阻连成如图所示的电路。 R_A 、 R_C 的规格为“6V 6W”， R_B 、 R_D 的规格为“6 V 12W”。将该电路接在输出电压 $U = 11V$ 的恒压电源上，则

- A. R_A 的功率最大，为 6W
B. R_B 的功率最小，为 0.67W
C. R_C 的功率最小，为 1.33W
D. R_D 的功率最大，为 12W



3. 甲、乙两物体质量分别为 m_1 和 m_2 ，两物体碰撞前后运动的位移随时间变化的 $x-t$ 图像如图所示，则在碰撞前

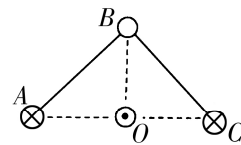
- A. 乙的动能大
B. 甲的动能大
C. 乙的动量大
D. 甲的动量大



4. 已知通电长直导线产生的磁场中某点的磁感应强度与电流强度 I 成正比，与该点到直导线的距离 r 成反比。现有三根平行的通电长直导线 A 、 C 、 O ，其中 A 、 C 导线中的电流大小为 I_1 ， O 导线中的电流大小为 I_2 。与导线垂直的截面内的 B 点与 A 、 C 组成

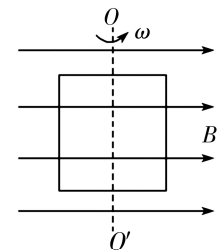
等腰直角三角形， O 处在 AC 的中点，电流方向如图，此时 B 处的磁感应强度为零，则下列说法正确的是

- A. $2I_1 = I_2$
B. $\sqrt{2}I_1 = I_2$
C. A 导线所受的磁场力向左
D. 若移走 O 导线，则 B 处的磁场将沿 BO 方向



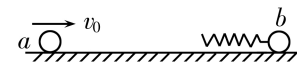
5. 如图所示，闭合矩形导体框在水平方向的匀强磁场中绕竖直方向的对称轴 OO' 匀速转动。已知匀强磁场的磁感应强度为 1.0T，导体框边长分别为 10cm 和 25cm，导体框从图示位置开始转动，则

- A. 此时穿过线框的磁通量最大
B. 转过 60° 角时，导体框的磁通量增加了 $\frac{1}{80} \text{Wb}$
C. 转过 60° 角时，导体框的磁通量增加了 $\frac{\sqrt{3}}{80} \text{Wb}$
D. 转动过程中导体框中没有感应电流



6. 如图所示，质量为 m 的小球 b 与水平轻弹簧相连且静止，放在光滑的水平面上，等质量的小球 a 以速度 v_0 沿弹簧所在直线冲向小球 b 。从 a 开始压缩弹簧到分离的整个过程中，下列说法中正确的是

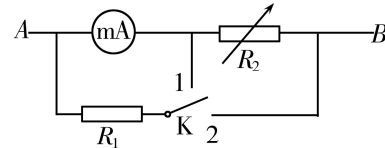
- A. 弹簧对 a 球的冲量大小为 $\frac{1}{2}mv_0$
B. a 球的最小速度为 $\frac{v_0}{2}$
C. 弹簧具有的最大弹性势能为 $\frac{1}{2}mv_0^2$
D. b 球的最大动能为 $\frac{1}{2}mv_0^2$



7. 由我国自主研发制造的世界上最大的海上风电机组 SL5000，它的机舱上可以起降直升机，叶片直径 128 米，风轮高度超过 40 层楼，是世界风电制造业的一个奇迹。风速为 12m/s 时发电机满载发电，风通过发电机后速度减为 11m/s，已知空气的密度为 1.3 kg/m^3 ，则风受到的平均阻力约为

- A. $4.0 \times 10^4 \text{ N}$ B. $2.0 \times 10^5 \text{ N}$ C. $2.2 \times 10^6 \text{ N}$ D. $4.4 \times 10^6 \text{ N}$

8. 在某次创新实验大赛中，一实验小组需要使用量程为（0~3A）的电流表和量程为（0~15V）的电压表。主办方仅提供一只毫安表（内阻 $R_g = 99\ \Omega$ ，满偏电流 $I_g = 6\text{mA}$ ），定值电阻 $R_1 = 1\ \Omega$ ，以及 $0 \sim 9999.9\ \Omega$ 的变阻箱 R_2 。该实验小组根据实验器材设计的电路如图所示，则



- A. 电键 K 掷于 1 时，可改装成量程为 0~3A 的电流表，此时 $R_2 = 40\ \Omega$
 B. 电键 K 掷于 1 时，可改装成量程为 0~15V 的电压表，此时 $R_2 = 2401\ \Omega$
 C. 电键 K 掷于 2 时，可改装成量程为 0~3A 的电流表，此时 $R_2 = 400\ \Omega$
 D. 电键 K 掷于 2 时，可改装成量程为 0~15V 的电压表，此时 $R_2 = 24\ \Omega$

二、多项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。在每小题给出的四个选项中，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。

9. 如图所示，一个钢珠自空中自由下落，然后陷入沙坑中，不计空气阻力，把在空中下落的过程为过程 I，进入沙坑直到停止的过程为过程 II，则
- A. 过程 II 中钢珠动量的改变量等于零
 B. 过程 II 中阻力冲量的大小等于过程 I 中重力冲量的大小
 C. 整个过程中合外力的总冲量等于零
 D. 过程 I 中钢珠动量的改变量等于重力的冲量



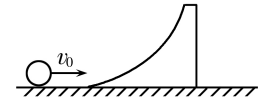
10. 如图所示，质量为 M 、长度为 L 的船停在平静的湖面上，船头站着质量为 m 的人， $M > m$ 。现在人由静止开始由船头走到船尾。则



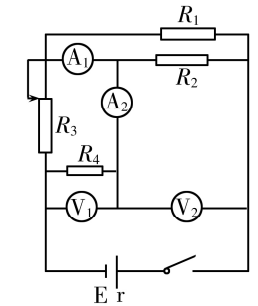
- A. 人和船运动方向相同
 B. 船运行速度小于人的行进速度
 C. 由于船的惯性大，当人停止运动时，船还要继续运动一段距离
 D. 人相对水面的位移为 $\frac{M}{M+m}L$

11. 如图所示，质量为 1kg 的滑块静止在光滑的水平面上，滑块的弧面光滑，底部与水平轨道相切，一个质量为 2kg 的小球以 3m/s 的初速度滑上滑块，已知小球不能越过滑块， g 取 10m/s^2 。则

- A. 小球滑到滑块最高点时，小球的速度大小为零
 B. 小球滑到滑块最高点时，滑块的速度大小为 2m/s
 C. 小球滑到滑块最高点时上升的高度为 0.15m
 D. 滑块所能获得的最大速度为 4m/s



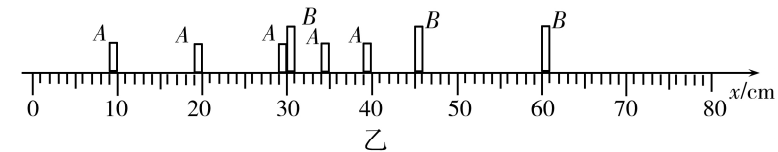
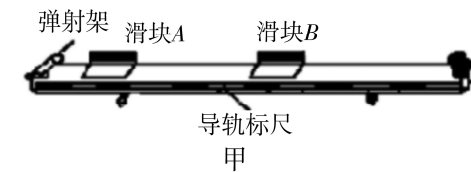
12. 如图所示，电路中滑动变阻器最大电阻值及定值电阻的阻值均为 R ，电源电动势为 E ，内阻为 r ， R 大于 r_0 。电压表 V_1 、 V_2 和电流表 A_1 、 A_2 均为理想电表。将滑动变阻器滑片向下滑动，则



- A. A_1 示数变大
 B. A_2 示数变大
 C. V_1 示数增大
 D. V_2 示数变大

三、非选择题：本题共 6 小题，共 60 分。

13. （6 分）气垫导轨是一种常用的实验仪器，它是利用气泵使带孔的导轨与滑块之间形成气垫，使滑块悬浮在导轨上，滑块在导轨上的运动可视为没有摩擦，如图甲所示。利用气垫导轨，通过频闪照相运用动量守恒定律的知识，可以测量物体的质量以及判断碰撞过程中的一些特点，开始时滑块 B 静止，滑块 A 、 B 碰撞前后的位置情况如图乙所示。请回答以下问题：



- (1) 若该实验在空间站中进行，气垫导轨在安装时 _____（选填“需要”或“不需要”）处于水平；
 (2) 若滑块 A 的质量为 150g，则滑块 B 的质量为 _____；
 (3) 该碰撞过程中，系统的机械能 _____（选填“守恒”或“不守恒”）。

14. (8 分) 某同学欲测量电阻 R_x 的阻值。

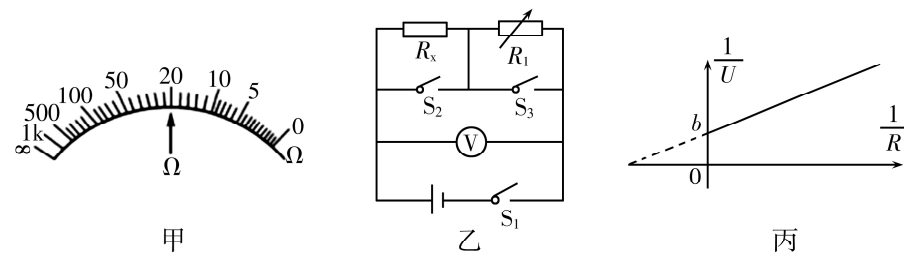
(1) 用多用电表测量。将多用表选择开关置于 $\times 100\Omega$ 挡时，发现指针偏转角度过大，于是换用相邻的另一挡 ($\times 10\Omega$ 或 $\times 1k\Omega$)，欧姆调零后，将红黑表笔分别接电阻 R_x 两端，指针读数如图甲所示，则所测电阻阻值为 $\underline{\hspace{2cm}}\Omega$ 。

(2) 为了较准确地测定 R_x 的电阻值，他设计了如图乙所示的电路，使用如下器材：

A. 电压表 V：量程为 2 V、内阻较大

B. 电阻箱 R_1 ：总阻值为 9999.9 Ω

C. 干电池一节、开关、导线若干



实验操作如下：

①闭合 S_1 和 S_3 ，断开 S_2 ，记录电压表示数 U_1 ；

②闭合 S_1 和 S_2 ，断开 S_3 ，调节 R_1 使电压表示数仍为 U_1 ，记录此时 R_1 的阻值 R' 。

则电阻 R_x 的电阻值为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(3) 利用该电路还可以测量电池的电动势和内电阻。

闭合 S_1 ，打开 S_2 、 S_3 ，调节 R_1 ，记录外电路的总电阻为 R ，读出对应的电压表示数

U ，画出 $\frac{1}{U}$ 随 $\frac{1}{R}$ 变化的图线为如图丙所示直线，若直线与纵轴的交点坐标为 b 、斜率为 k ，则电源电动势为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，内阻为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

15. (8 分) 小明同学将“打夯”的情境简化成如图所示的过程，放置于水平地面的平底夯锤质量为 $m = 50\text{kg}$ ，两人同时通过绳子对夯锤施加大小均为 $F = 500\text{N}$ 的拉力，方向均与竖直方向成 $\theta = 37^\circ$ ，夯锤上升 $h = 0.5\text{m}$ 时撤去拉力。重物落下与地面作用的时间为 0.05s ，已知重力加速度取 10m/s^2 ， $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求：

(1) 夯锤上升的最大高度；

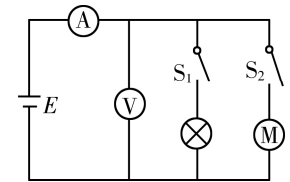
(2) 夯锤对地面的冲击力大小。



16. (10 分) 如图所示为汽车蓄电池与车灯（电阻不变）启动电动机组成的电路，已知汽车蓄电池电源电动势 $E = 12.5\text{V}$ ，电动机内部线圈电阻 $r_1 = 0.02\Omega$ ，电流表和电压表均为理想电表。车灯接通、电动机未启动时，电流表示数 $I_1 = 10\text{A}$ ，电压表示数 $U_1 = 12\text{V}$ ；保持车灯接通，电动机启动时，电压表示数变为 $U_2 = 9\text{V}$ 。求：

(1) 电动机启动瞬间通过它的电流；

(2) 电动机启动时其输出功率。（结果保留 3 位有效数字）



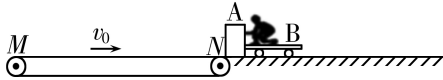
17. (12 分) 电动自行车已成为城市出行的重要交通工具之一。某品牌电动自行车铭牌标识如下表所示，一位质量为 60kg 的市民仅靠电机驱动骑着该电动自行车以额定功率沿平直公路从静止启动，电动车能够达到的最大速度为 7m/s 。已知电动自行车所受的阻力是人和车总重力的 0.05 倍，重力加速度 g 取 10m/s^2 。求：

规格	后轮驱动直流永磁电机
车型：20"电动自行车	额定功率：360W
整车质量：40kg	额定工作电压：36V

- (1) 5 分钟内电机所消耗的电能；
- (2) 电机的输出功率；
- (3) 电机线圈内阻 r 大小。

18. (16 分) 如图所示，一个小孩做推物块的游戏，质量为 m 的小物块 A 放置在光滑水平面上，紧靠物块右端有一辆小车 B，小孩蹲在小车上，小孩与车的总质量为 $6m$ ，一起静止在光滑水平面上，物块 A 左侧紧挨着足够长的水平传送带 MN ，传送带的上表面与水平面在同一高度，传送带以速度 v_0 顺时针转动。游戏时，小孩将物块 A 以相对水平面大小为 v_0 的速度向左推出，一段时间后 A 返回到传送带右端 N ，物块向右追上小孩后又立即被小孩以相对水平面的速度 v_0 向左推出，如此反复，直至 A 追不上小孩为止。已知物块 A 与传送带 MN 间的动摩擦因数为 μ ，重力加速度为 g 。求：

- (1) 物块第一次被推出后，小孩与车的速度大小 v_1 ；
- (2) 物块被小孩第一次推出后到再次追上小孩所用的时间；
- (3) 整个过程中小孩因推物块消耗的体能。



高二物理参考答案及评分标准

2020. 11

一、选择题：本题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分。每小题给出的四个选项中，只有一个选项是最符合题目要求的。

1. D 2. A 3. A 4. C 5. C 6. D 7. B 8. C

二、选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。每小题给出的四个选项中，有的只有一个选项正确，有的有多个选项正确，全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

9. CD 10. BD 11. BCD 12. AD

三、非选择题：本题共 3 小题，共 60 分。

13. (1) 不需要

(2) 50g

(3) 守恒（每空 2 分，共 6 分）

14. (1) 200

(2) R'

(3) $\frac{1}{b}$ $\frac{k}{b}$ （每空 2 分，共 8 分）

15. 解：(1) 设重物上升高度为 H ，由动能定理得： $FH\cos 37^\circ - mgH = 0$ （2 分）

解得： $H = 0.8\text{m}$ （1 分）

(2) 落地速度为 v ，下落过程机械能守恒 $mgh = \frac{1}{2}mv^2$ （1 分）

以向下为正方向，由动量定理 $mgt - Ft = 0 - mv$ （2 分）

解得 $F = 4500\text{N}$ （2 分）

16. 解：(1) 车灯接通、电动机未启动时，设电源内阻为 r_2 ，

由 $E = U_1 + I_1 r_2$ （1 分）

得： $r_2 = 0.05\Omega$ （1 分）

电动机启动时，由 $E = U_2 + I_2 r_2$ 得

通过电源的电流为 $I_2 = \frac{E - U_2}{r_2} = 70\text{A}$ （1 分）

灯泡的电阻为 $R = \frac{U_1}{I_1} = 1.2\Omega$ （1 分）

电动机启动时通过灯泡的电流为 $I_3 = \frac{U_2}{R} = 7.5\text{A}$ （1 分）

所以电动机启动时通过的电流为 $I = I_2 - I_3 = 62.5\text{A}$ （1 分）

(2) 电动机启动时的输出功率 $P = U_2 I - I^2 r_1$ （2 分）

得 $P = 484\text{W}$ （2 分）

17. 解：(1) 5 分钟内，电机所消耗的电能： $E = W = Pt$ （2 分）

解得： $E = 1.08 \times 10^5 \text{J}$ （2 分）

(2) 由匀速运动可知，牵引力： $F = F_f$ （1 分）

$F_f = 0.05(m + M)g$ （1 分）

电机输出功率： $P_{\text{输出}} = Fv$ （1 分）

解得 $P_{\text{输出}} = 350\text{W}$ （1 分）

(3) 电机的热功率： $P_{\text{热}} = P - P_{\text{输出}}$ （1 分）

由 $P = UI$ 得 $I = \frac{P}{U}$ （1 分）

又 $P_{\text{热}} = I^2 r$ （1 分）

得： $r = 0.1\Omega$ （1 分）

18. 解：(1) 对小物块 A 和小孩，与车组成的系统，动量守恒得 $mv_0 = 6mv_1$ （2 分）

解得小孩与车的速度大小 $v_1 = \frac{v_0}{6}$ （2 分）

(2) 小物块 A 在传送带上先做匀减速直线运动，再做反向的匀加速直线运动，加速度

大小 $a = \frac{\mu mg}{m} = \mu g$ （1 分）

在传送带上返回时速度为 v_0 ，在带上往返一次的时间为 t_1 ， $t_1 = \frac{2v_0}{a}$ （1 分）

返回后匀速追赶小孩，经 t_2 追上小孩， $v_0 t_2 = v_1 t_1 + v_1 t_2$ （2 分）

解得： $t = t_1 + t_2 = \frac{12v_0}{5\mu g}$ （1 分）

(3) 由第二问可知，小物块 A 回到光滑水平面时速度为 $v = v_0$ ，所以，每经过一次传送带，小物块动量的变化量大小 $\Delta p = 2mv_0$ （1 分）

要使小物块 A 不能追上小车，则小车速度大小需满足 $v_n > v_0$ （1 分）

假设物块最多能被小孩向左推出的次数为 n ，则此时物块与小车小孩组成的系统的动量满足 $n\Delta p = mv_0 + 6mv_n$ （1 分）

解得 $v_n = \frac{n\Delta p - mv_0}{6m}$

解得 $n = 3.5$ （1 分）

n 只能取整数次，所以 $n = 4$ ，物块 A 最多只能被推出 4 次。

第 4 次推出后车的速度为 $v_n = \frac{7v_0}{6}$ （1 分）

人消耗的体能为： $\Delta E = \frac{1}{2}mv_0^2 + \frac{1}{2} \times 6mv_n^2$ （1 分）

解得： $\Delta E = \frac{55}{12}mv_0^2$ （1 分）