

2019 年南开区高考模拟理科综合测试（一）

物理试卷

本试卷分为第 I 卷（选择题）和第 II 卷两部分，共 120 分。

注意事项：答卷前，考生务必用黑水笔和 2B 铅笔将自己的姓名、准考证号、考试科目填涂在答题卡上相应位置；答题时，务必将 I 卷答案用 2B 铅笔涂写在答题卡上，将 II 卷答案用黑水笔填写在答题卡上相应位置，答在试卷上无效。考后请将答题卡交回。

第 I 卷

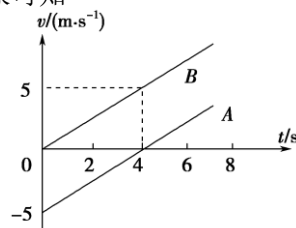
一、单项选择题（每小题 6 分，共 30 分。每小题给出的四个选项中，只有一个选项是正确的。）

1. 下列关于物质结构的叙述不正确的是

- A. 质子的发现表明了原子核是由质子和中子组成的
- B. 天然放射性现象的发现表明了原子核内部是有复杂结构的
- C. 电子的发现表明了原子内部是有复杂结构的
- D. α 粒子散射实验是原子核式结构模型的实验基础

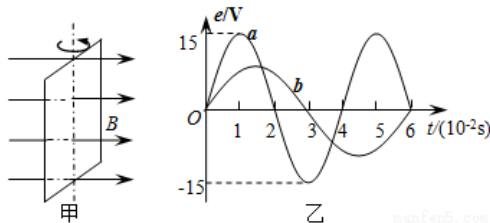
2. 沿同一直线运动的 A、B 两物体运动的 $v-t$ 图象如图所示，由图象可知

- A. A、B 两物体运动方向始终相同
- B. A、B 两物体的加速度在前 4 s 内大小相等、方向相反
- C. A、B 两物体在前 4 s 内不可能相遇
- D. A、B 两物体若在 6 s 时相遇，则计时开始时二者相距 30 m



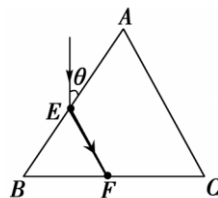
3. 如图甲所示，在匀强磁场中，一矩形金属线圈两次分别以不同的转速绕与磁感线垂直的轴匀速转动，产生的交变电动势图象如图乙中曲线 a、b 所示，则

- A. 两次 $t=0$ 时刻线圈的磁通量均为零
- B. 曲线 a、b 对应的线圈转速之比为 2 : 3
- C. 曲线 a 表示的交变电动势有效值为 15 V
- D. 曲线 b 表示的交变电动势最大值为 10 V



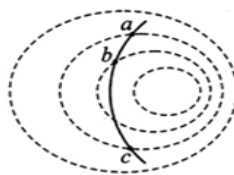
4. 如图所示，有一束平行于等边三棱镜截面 ABC 的单色光从空气射向 E 点，并偏折到 F 点，已知入射方向与 AB 边的夹角 $\theta=30^\circ$ ，E、F 分别为 AB、BC 的中点，则

- A. 该棱镜的折射率为 $\frac{\sqrt{3}}{3}$
 B. 光在 F 点发生全反射
 C. 光从空气进入棱镜, 波长变小
 D. 从 F 点出射的光束与入射到 E 点的光束平行



5. 如图所示, 图中虚线为某静电场中的等差等势线, 实线为某带电粒子在该静电场中运动的轨迹, a 、 b 、 c 为粒子的运动轨迹与等势线的交点, 粒子只受电场力作用, 则下列说法正确的是

- A. 粒子一定带正电
 B. 粒子在 a 点和在 c 点的加速度相同
 C. 粒子在 a 、 c 间运动过程中动能先减小后增大
 D. 粒子在 a 点的电势能比在 b 点的电势能大



二、不定项选择题 (每小题6分, 共18分。每小题给出的四个选项中, 都有多个选项是正确的。全部选对的得6分, 选对但不全的得3分, 选错或不答的得0分。)

6. 宇航员在月球表面附近高 h 处释放一个质量为 m 的物体, 经时间 t 后落回月球表面。

已知月球半径为 R , 引力常量为 G 。忽略月球自转影响, 则

- A. 月球的质量为 $\frac{2R^2h}{Gt^2}$
 B. 在月球表面附近绕月球做匀速圆周运动的宇宙飞船速率为 $\frac{\sqrt{2Rh}}{t}$
 C. 该物体在月球表面受到月球的引力为 $\frac{2mh}{t^2}$
 D. 该物体在月球表面的重力加速度为 $\frac{h}{t^2}$

7. 一列简谐横波沿 x 轴正方向传播, $t=2$ s 时刻的波形如图 1 所示, 此时波恰好传到平衡位置在 $x=6$ m 处的 M 质点, N 为平衡位置在 $x=11$ m 处的质点, 图 2 为该简谐横波波源的振动图象。则下列说法正确的是

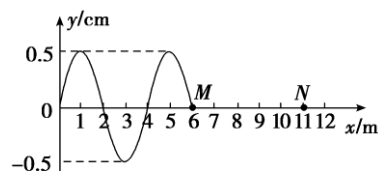


图1

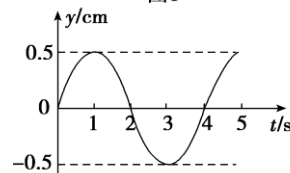
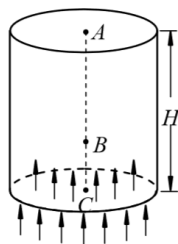


图2

- A. 该列波的波速为 1 m/s
 B. 质点 N 的起振方向沿 y 轴负方向
 C. 当 $t=2.5$ s 时, 质点 M 的速度方向与加速度方向相同
 D. 当 $t=8$ s 时, 质点 N 第一次到达波峰

8. “娱乐风洞”是一项将科技与惊险相结合的娱乐项目，它能在一个特定的空间内把表演者“吹”起来。假设风洞内向上的风量和风速保持不变，表演者调整身体的姿态，通过改变受风面积（表演者在垂直风力方向的投影面积），来改变所受向上风力的大小。已知人体所受风力大小与受风面积成正比，人水平横躺时受风面积最大，设为 S_0 ，站立时受风面积为 $\frac{1}{8}S_0$ ；当受风面积为 $\frac{1}{2}S_0$ 时，表演者恰好可以静止或匀速漂移。如图所示，某次表演中，人体可上下移动的空间总高度为 H ，表演者由静止以站立身姿从 A 位置下落，经过 B 位置时调整为水平横躺身姿（不计调整过程的时间和速度变化），运动到 C 位置速度恰好减为零。关于表演者下落的过程，下列说法中正确的
- A. 从 A 至 B 过程表演者的加速度大于从 B 至 C 过程表演者的加速度
- B. 从 A 至 B 过程表演者的运动时间大于从 B 至 C 过程表演者的运动时间
- C. 从 A 至 B 过程表演者动能的变化量大于从 B 至 C 过程表演者克服风力所做的功
- D. 从 A 至 B 过程表演者动量变化量的数值小于从 B 至 C 过程表演者受风力冲量的数值



第II卷

9. (18分) (1) 一静止在湖面上的小船质量为 100 kg ，船上一个质量为 60 kg 的人，以 6 m/s 的水平速度向后跳离此小船，则人离开小船瞬间，小船的速度大小为_____ m/s 。若船长为 10 m ，则当此人由船头走到船尾时，船移动的距离为_____ m 。（不计水的阻力和风力影响）

(2) 用如图 a 所示装置做“探究拉力做功与小车动能变化关系”的实验。实验中，小车碰到制动挡板时，钩码尚未到达地面。

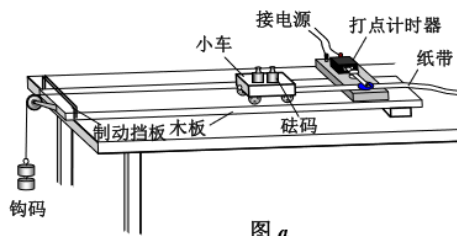


图 a

①为了保证细绳的拉力等于小车所受的合外力，以下操作必要的是_____（选填选项前的字母）。

- A. 在未挂钩码时，将木板的右端垫高以平衡摩擦力
- B. 在悬挂钩码后，将木板的右端垫高以平衡摩擦力
- C. 调节木板左端定滑轮的高度，使牵引小车的细绳与木板平行
- D. 所加钩码的质量尽量大一些

②图 *b* 是甲同学某次实验中打出纸带的一部分。*O*、*A*、*B*、*C* 为 4 个相邻的计数点，相邻的两个计数点之间还有 4 个打出的点没有画出，所用交流电源的频率为 50 Hz。通过测量，可知打点计时器打 *B* 点时小车的速度大小为_____ m/s。

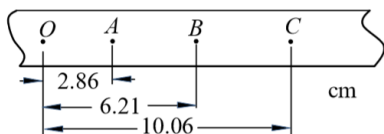


图 *b*

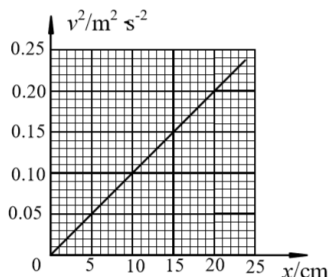


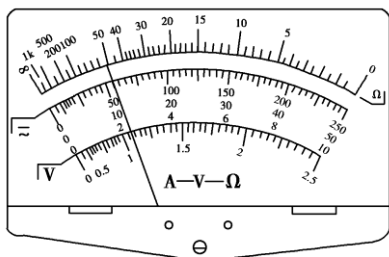
图 *c*

③乙同学经过认真、规范地操作，得到一条点迹清晰的纸带。他把小车开始运动时打下的点记为 *O*，再依次在纸带上取等时间间隔的 1、2、3、4、5、6 等多个计数点，可获得各计数点到 *O* 的距离 *x* 及打下各计数点时小车的瞬时速度 *v*。图 *c* 是根据这些实验数据绘出的 v^2-x 图象。已知此次实验中钩码的总质量为 0.015 kg，小车中砝码的总质量为 0.100 kg，重力加速度 $g=10 \text{ m/s}^2$ ，则由图象可知小车的质量为_____ kg。

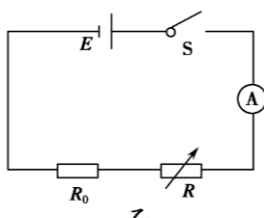
④在钩码质量远小于小车质量的情况下，丙同学认为小车所受拉力大小等于钩码所受重力大小。但经多次实验他发现拉力做的功总是要比小车动能变化量小一些，造成这一情况的原因可能是_____（选填选项前的字母）。

- A. 滑轮的轴处有摩擦 B. 小车释放时离打点计时器太近
C. 长木板的右端垫起的高度过高 D. 钩码做匀加速运动，钩码重力大于细绳拉力

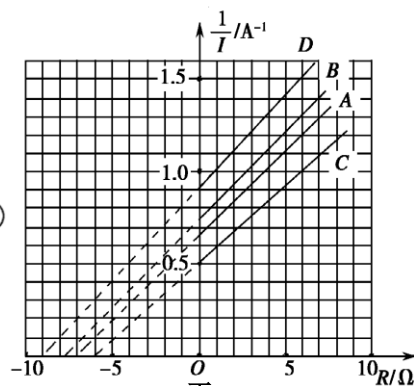
(3) 电动自行车具有环保、节能、便捷等优点，但电动自行车的电瓶用久以后性能会下降，表现之一为电池的电动势变小，内阻变大。某兴趣小组将一辆旧电动自行车充满电，取下四块电池，分别标为 A、B、C、D，测量它们的电动势和内阻。



甲



乙



丙

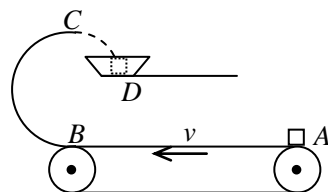
①用多用电表直流电压“50 V”挡测量每块电池的电动势。测量电池 A 时，多用电表的指针如图甲所示，其读数为_____V。

②用图乙所示的电路测量 A、B、C、D 四块电池的电动势 E 和内阻 r ，图中 R_0 为保护电阻，其阻值为 $5\ \Omega$ 。改变电阻箱的阻值 R ，测出对应的电流 I ，根据测量数据分别作出 A、B、C、D 四块电池的 $\frac{1}{I}-R$ 图线，如图丙所示。由图线 C 可知电池 C 的电动势 $E=_____$ V，内阻 $r=_____$ Ω 。

③分析图丙可知，电池_____（选填“A”、“B”、“C”或“D”）较优。

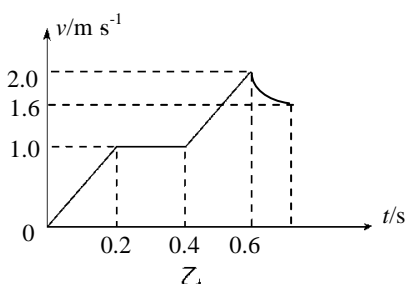
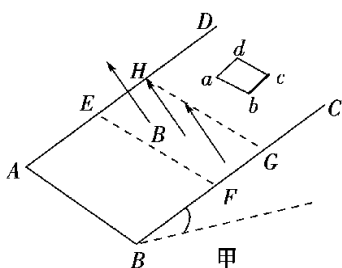
10. (16 分) 如图所示，传送带以 $v=6\text{ m/s}$ 的速度向左匀速运行，一半径 $R=0.5\text{ m}$ 的半圆形光滑圆弧槽在 B 点与水平传送带相切。一质量 $m=0.2\text{ kg}$ 的小滑块轻放于传送带的右端 A 点后经传送带加速，恰能到达半圆弧槽的最高点 C 点，并被抛入距 C 点高度 $h=0.25\text{ m}$ 的收集筐内的 D 点，小滑块与传送带间的动摩擦因数 $\mu=0.5$ ， $g=10\text{ m/s}^2$ ，不计小滑块通过连接处的能量损失。求：

- (1) 小滑块在 C 点速度 v_C 的大小及 D 点到 C 点的水平距离 x ；
- (2) 传送带 AB 间的长度 L ；
- (3) 小滑块在传送带上运动过程产生的热量 Q ；



11. (18 分) 如图甲所示, $ABCD$ 为一足够长的光滑绝缘斜面, $EFGH$ 范围内存在方向垂直斜面向上的匀强磁场, 磁场边界 EF 、 HG 与斜面底边 AB 平行。一正方形金属框 $abcd$ 放在斜面上, ab 边平行于磁场边界。现使金属框从斜面上某处由静止释放, 金属框从开始运动到 cd 边离开磁场的过程中, 其运动的 $v-t$ 图象如图乙所示。已知金属框电阻 $R=0.8\ \Omega$, 质量 $m=0.04\ \text{kg}$, 重力加速度 $g=10\ \text{m/s}^2$, 求:

- (1) 磁场区域的磁感应强度 B 和宽度 d
- (2) 金属框穿过磁场过程中产生的焦耳热 Q ;
- (3) 金属框出磁场过程中通过金属框截面的电量 q 和所用时间 t_4 。



12. (20 分) “太空粒子探测器”是由加速、偏转和收集三部分组成，其原理可简化如下：

如图 1 所示，辐射状的加速电场区域边界为两个同心平行半圆弧面，圆心为 O ，外圆弧面 AB 的半径为 R ，电势为 φ_1 ，内圆弧面 CD 的半径为 $R/2$ ，电势为 φ_2 ，且 $\varphi_1 > \varphi_2$ 。足够长的收集板 MN 平行边界 $ACDB$ ， O 到 MN 板的距离 $OP = R$ 。假设太空中漂浮着质量为 m ，电量为 q 的带正电粒子，它们能均匀地吸附到 AB 圆弧面上，并被加速电场从静止开始加速，不计粒子间的相互作用和其它星球对粒子引力的影响。

(1) 求粒子到达 O 点时速度的大小；

(2) 如图 2 所示，在边界 $ACDB$ 和收集板 MN 之间加一个半圆形匀强磁场，圆心为 O ，半径为 R ，方向垂直纸面向内，则发现从 AB 圆弧面收集到的粒子经 O 点进入磁场后有 $2/3$ 能打到 MN 板上（不考虑过边界 $ACDB$ 的粒子再次返回），求所加磁感应强度 B_0 的大小；

(3) 同 (2)，若改变所加磁感应强度 B 的大小，则收集板 MN 上的收集效率 η 会发生变化，写出磁感应强度 B 对收集效率 η 产生影响的相关式子；及要使进入磁场的粒子均不能到达收集板 MN 磁感应强度 B 所满足的条件。

