

江苏省仪征中学 2022 届高三暑期学情检测物理试卷

一、单选题（本大题共 10 小题，共 40.0 分）

1. 下列说法正确的是()

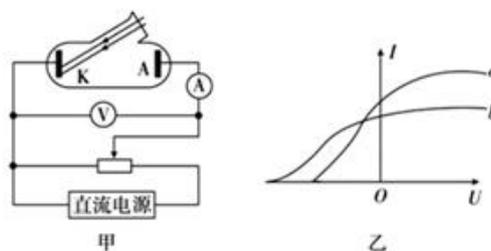
- A. 布朗运动就是液体分子的运动
- B. 液体表面层的分子比较稀疏，分子间没有斥力只有引力
- C. 常见的金属是多晶体，呈各向同性，没有固定的熔点
- D. 0°C 和 100°C 的氧气分子的速率分布都呈现“中间多、两头少”的规律

2. 以下有关近代物理内容的若干叙述，正确的是()

- A. 居里夫人最早发现了天然放射现象
- B. 比结合能越大的原子核，结合能不一定越大，但其原子核越稳定
- C. 放射性元素的半衰期会随着外部条件的变化而变化
- D. 氢原子的核外电子由较高能级跃迁到较低能级时，要吸收一定频率的光子

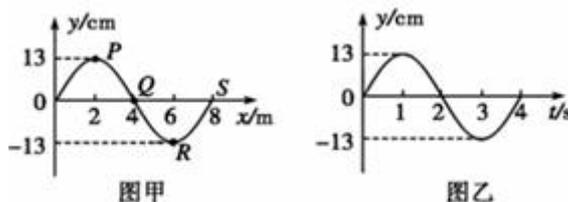
3. 某实验小组用图甲所示电路研究光电效应现象，用 a 、 b 两种单色光分别照射阴极 K ，通过实验得到光电流 I 与电压 U 的关系如图乙所示，由图可知()

- A. 两种光的频率 $\nu_a > \nu_b$
- B. 光电子的最大初动能 $E_{ka} < E_{kb}$
- C. 阴极 K 被两种光照射时的逸出功不一样
- D. 若 b 光可以让处于基态的氢原子电离，则 a 光一定也可以



4. 一列沿 x 轴正方向传播的横波，在 $t = 0$ 时刻的波形如图甲所示，图乙是图甲中某质点的振动图像。下列说法正确的是()

- A. 该波的波速为 4m/s
- B. 图乙表示质点 S 的振动图像
- C. 质点 R 在 $t = 6\text{s}$ 时的位移最大
- D. 一观察者沿 x 轴向波源运动时，他观测到的该波频率为 0.25Hz

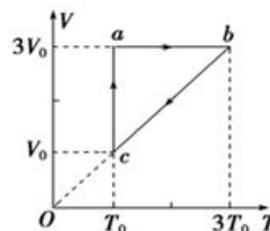


5. 某同学在做“用油膜法估测油酸分子大小”的实验时，下列操作使实验结果偏小的是()

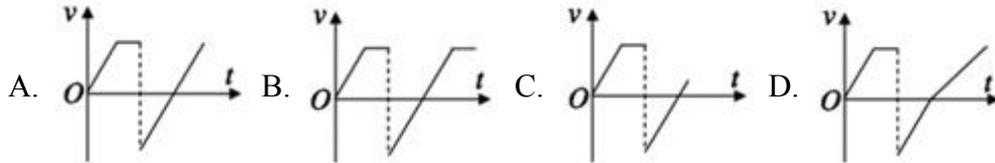
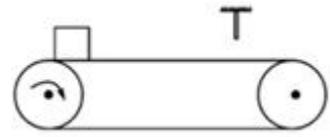
- A. 直接使用了纯油酸
- B. 撒的痱子粉过多，导致油酸未能完全散开
- C. 计算油膜面积时，舍去了所有不足一格的方格
- D. 求每滴溶液体积时， 1mL 的溶液的滴数多计了 10 滴

6. 一定质量的理想气体从状态 a 开始，经历 ab 、 bc 、 ca 三个过程回到原状态，其 $V - T$ 图象如图所示。 p_a 、 p_b 、 p_c 分别表示状态 a 、 b 、 c 的压强，下列判断正确的是()

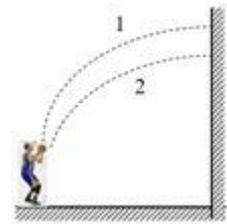
- A. 状态 a 、 b 、 c 的压强大小满足 $p_b = p_c = 9p_a$
- B. a 到 b 过程中气体内能减小
- C. b 到 c 过程中气体放出热量
- D. c 到 a 过程中每一个分子的速率都不变



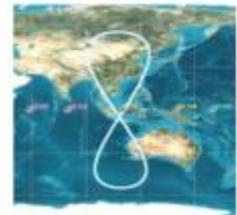
7. 全球新冠疫情反弹蔓延，中国积极参与国际抗疫合作.如图所示是某公司运送抗疫产品的装置，水平传送带匀速运动，在传送带的右端上方有一弹性挡板.在 $t = 0$ 时刻有一超规格产品从传送带的左端滑上(速度可视为 0)，当其运动到弹性挡板所在的位置时与挡板发生碰撞，由于工人没有及时取下产品与挡板发生第二次碰撞，若碰撞时间不计，则从产品开始运动到与挡板第二次碰撞的过程中，运动的 $v - t$ 图像可能正确的()



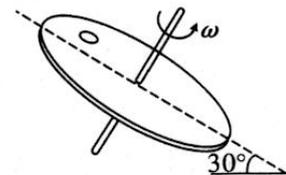
8. 小明同学在练习投篮时将篮球从同一位置斜向上抛出，其中两次篮球垂直撞在竖直放置的篮板上，篮球运动轨迹如下图所示，不计空气阻力，关于篮球从抛出到撞击篮板前，下列说法正确的是()



- A. 两次在空中的时间可能相等
 B. 两次抛出的水平初速度可能相等
 C. 两次抛出的初速度竖直分量可能相等
 D. 两次抛出的初动能可能相等
9. 我国发射的第10颗北斗导航卫星是一颗倾斜地球同步轨道卫星，该卫星的轨道平面与地球赤道平面有一定的夹角，它的运行周期是24小时。图中的“8”字是该卫星相对地面的运行轨迹，它主要服务区域为亚太地区。已知地球半径为 R ，地球静止同步卫星的轨道距地面高度约为地球半径的6倍，地球表面重力加速度为 g ，下列说法不正确的是()



- A. 该北斗卫星的轨道半径约为 $7R$
 B. 该北斗卫星的线速度小于赤道上物体随地球自转的线速度
 C. 图中“8”字交点一定在赤道正上方
 D. 依题可估算出同步卫星的向心加速度大小约为 $\frac{g}{49}$
10. 如图所示，一倾斜的匀质圆盘绕垂直于盘面的固定对称轴以恒定的角速度 ω 转动，盘面上离转轴距离 1 m 处有一质量为 2 kg 的小物体，物体与盘面间的动摩擦因数为 $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 。设最大静摩擦力等于滑动摩擦力，盘面与水平面间的夹角为 30° ， g 取 10 m/s^2 。当圆盘以角速度 ω 匀速转动时，下列说法正确的是()
- A. 当圆盘转动的角速度 $\omega = \sqrt{5}\text{ rad/s}$ 时，小物体不会相对圆盘滑动
 B. 若小物体始终和圆盘一起做匀速圆周运动，转到最高点时所受摩擦力可能为零
 C. 若小物体恰好能和圆盘一起做匀速圆周运动，仅增大小物体质量，其他条件不变，则小物体会相对圆盘滑动
 D. 若小物体能和圆盘一起做匀速圆周运动，则小物体由最低点转到最高点的过程中，摩擦力对小物体做功的功率先增大后减小



二、实验题（本大题共 1 小题，共 15.0 分）

11. “探究加速度与力的关系”的实验装置如图甲所示.

(1)实验的五个步骤如下:

A.将带有滑轮的长木板放在水平实验台上并安装打点计时器;

B.将纸带一端固定在小车上另一端穿过打点计时器;

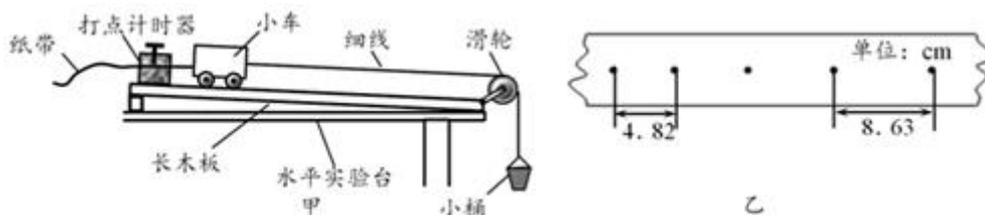
C.把细线的一端固定在小车上,另一端通过定滑轮与小桶相连,把木板的一侧垫高,让小车做匀速直线运动,以补偿阻力;

D.拉动纸带的自由端让小车靠近打点计时器,接通电源后释放小车打出纸带.测出小桶和沙的总重力,作为细线对小车的拉力 F ,利用纸带测量的数据算出小车的加速度 a ;

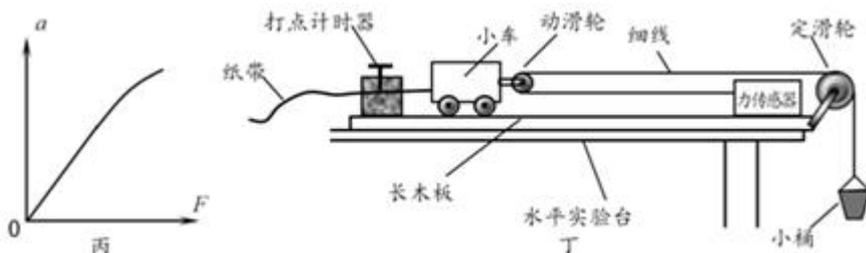
E.更换纸带,改变小桶内沙的质量,重复几次操作.

以上操作中,错误的一步是: _____ (用步骤前的字母表示)

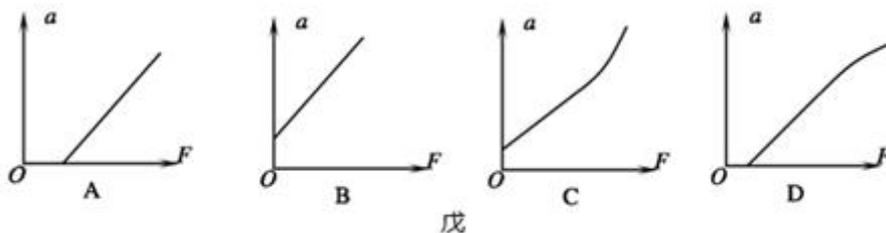
(2)纠正错误后,实验中打出的某条纸带,相邻计数点间的时间间隔是 $0.1s$,测得数据如图乙所示,由此可以算出小车运动的加速度是 _____ m/s^2 .



(3)用不同的几条纸带测得的加速度 a 和所对应的拉力 $F(F = mg, m$ 为小桶和沙的总质量, g 为重力加速度),可得到小车质量 M 一定时, $a - F$ 的关系如图丙所示.由图可见 F 较大时图线发生明显弯曲,实验时若不断增加小桶和沙的总质量,那么 a 将趋向于 _____ (用题中给出的物理量表示).



(4)小华同学对实验装置进行了改进,将系着沙桶的细线一端通过动滑轮与固定于长木板的力传感器相连,如图丁所示(滑轮的摩擦和质量不计).实验时小华没有补偿阻力,他以力传感器的示数 F 为横坐标,以加速度 a 为纵坐标,画出 $a - F$ 的图象应是图戊中的 _____ 图.

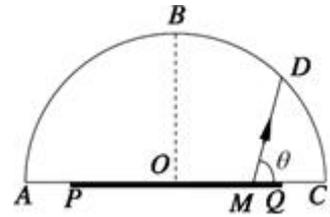


(5)小华由 $a - F$ 图象求得直线部分的斜率为 k , 则他实验所用小车的质量为 _____ (用 k 表示).

三、计算题（本大题共 4 小题，共 45.0 分）

12. （8 分）电子产品中常用到发光二极管，其中一种是由半径为 R 的半球体透明介质和发光管芯组成，管芯发光部分是一个圆心与半球体介质的球心 O 重合的圆面， PQ 为发光圆面的直径，圆弧 ABC 在半球体介质过球心 O 的纵截面上， B 、 D 分别为圆弧 ABC 、 BDC 的中点，如图所示。由 PQ 上的 M 点发出的一条光线经 D 点折射射出后与 OB 平行，已知 $\theta = 75^\circ$ 。求：

- (1) 半球体介质的折射率及光从该介质射入空气中的临界角；
- (2) 为使从发光圆面射向半球面上的所有光线都能直接射出，管芯发光圆面的最大面积。

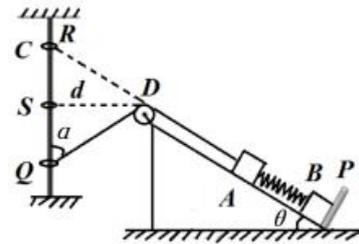


13. （8 分）经过逾 6 个月的飞行，质量为 40kg 的洞察号火星探测器终于在北京时间 2018 年 11 月 27 日 03: 56 在火星安全着陆。着陆器到达距火星表面高度 800m 时速度为 60m/s ，在着陆器底部的火箭助推器作用下开始做匀减速直线运动；当高度下降到距火星表面 100m 时速度减为 10m/s 。该过程探测器沿竖直方向运动，不计探测器质量的变化及火星表面的大气阻力，已知火星的质量和半径分别为地球的十分之一和二分之一，地球表面的重力加速度为 $g = 10\text{m/s}^2$ 。求：

- (1) 火星表面重力加速度的大小；
- (2) 火箭助推器对洞察号作用力的大小。

14. (14分) 如图所示, 倾角 $\theta = 37^\circ$ 的光滑且足够长的斜面固定在水平面上, 在斜面顶端固定一个轮半径和质量不计的光滑定滑轮 D , 质量均为 $m = 1\text{kg}$ 的物体 A 和 B 用一劲度系数 $k = 240\text{N/m}$ 的轻弹簧连接, 物体 B 被位于斜面底端且垂直于斜面的挡板 P 挡住。用一不可伸长的轻绳使物体 A 跨过定滑轮与质量为 M 的小环 C 连接, 小环 C 穿过竖直固定的光滑均匀细杆, 当整个系统静止时, 环 C 位于 Q 处, 绳与细杆的夹角 $\alpha = 53^\circ$, 且物体 B 对挡板 P 的压力恰好为零。图中 SD 水平且长度为 $d = 0.2\text{m}$, 位置 R 与位置 Q 关于位置 S 对称, 轻弹簧和定滑轮右侧的绳均与斜面平行。现让环 C 从位置 R 由静止释放, 且环 C 在下落过程中绳始终未松弛。 $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, g 取 10m/s^2 。求:

- (1) 小环 C 的质量 M ;
- (2) 小环 C 通过位置 S 时的动能 E_k 及环从位置 R 运动到位置 S 的过程中轻绳对环做的功 W_T ;
- (3) 小环 C 运动到位置 Q 的速率 v 。



15. (15分) 如图, 竖直平面内一足够长的光滑倾斜轨道与一长为 L 的水平轨道通过一小段光滑圆弧平滑连接, 水平轨道右下方有一段弧形轨道 PQ . 质量为 m 的小物块 A 与水平轨道间的动摩擦因数为 μ . 以水平轨道末端 O 点为坐标原点建立平面直角坐标系 xoy , x 轴的正方向水平向右, y 轴的正方向竖直向下, 弧形轨道 P 端坐标为 $(2\mu L, \mu L)$, Q 端在 y 轴上. 重力加速度为 g .

- (1) 若 A 从倾斜轨道上距 x 轴高度为 $2\mu L$ 的位置由静止开始下滑, 求 A 经过 O 点时的速度大小;
- (2) 若 A 从倾斜轨道上不同位置由静止开始下滑, 经过 O 点落在弧形轨道 PQ 上的动能均相同, 求 PQ 的曲线方程;
- (3) 将质量为 λm (λ 为常数且 $\lambda \geq 5$) 的小物块 B 置于 O 点, A 沿倾斜轨道由静止开始下滑, 与 B 发生弹性碰撞 (碰撞时间极短), 要使 A 和 B 均能落在弧形轨道上, 且 A 落在 B 落点的右侧, 求 A 下滑的初始位置距 x 轴高度的取值范围.

