

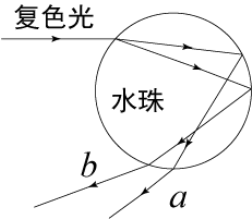
2019年天津和平区高三二模物理试卷

一、单选题

(共5小题，每题6分，共60分)

1. 电磁波是一个很大的家族，从无线电波到 γ 射线，由于具有不同的波长，因而具有不同的特性。下列关于电磁波的说法中正确的是（ ）
- A. 电磁波在真空中的传播速度与电磁波的波长和频率有关
- B. 雷达和微波炉一样，都是利用微波的特性来进行工作的
- C. 红外线应用在遥感技术中，是利用它穿透本领强的特性
- D. 机场、车站等地进行安全检查时，利用 γ 射线的穿透能力

2. 如图所示是一束复色光进入水珠后传播的示意图，出射后形成两束单色光 a 和 b ，则下列说法正确的是（ ）

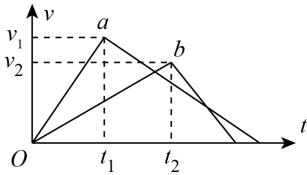


- A. 该复色光斜射平行玻璃砖时，在另外一侧出射时将分成两束平行光线，其中 a 光束侧移量较大
- B. 两束单色光分别入射到同一双缝干涉装置时，在光屏上 b 光束入射时得到的相邻明纹中心间距较大
- C. 该复色光从水下入射到水面时，随着入射角的增大， a 光束的折射光先消失
- D. 两束单色光从空气入射到水中时， a 光束在水中传播的速度比 b 光束大

3. 近来，有越来越多的天文观测现象和数据证实黑洞确实存在。科学研究表明，当天体的逃逸速度（即第二宇宙速度，为第一宇宙速度的 $\sqrt{2}$ 倍）超过光速时，该天体就是黑洞。已知某天体与地球的质量之比为 k ，地球的半径为 R ，地球的第一宇宙速度为 v_1 ，光速为 c ，则要使该天体成为黑洞，其半径应小于（ ）

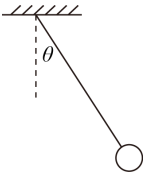
- A. $\frac{2kv_1^2 R}{c^2}$
- B. $\frac{2kc^2 R}{v_1^2}$
- C. $\frac{v_1^2 R}{kc^2}$
- D. $\frac{c^2 R}{kv_1^2}$

4. 质量相等的 a 、 b 两物体，分别从粗糙斜面上的同一位置由静止下滑，滑到斜面底端时进入粗糙水平面继续滑行一段距离后停下，不计从斜面底端进入水平面时的能量损失。已知两物体运动的 $v-t$ 图象如图所示，则下列说法正确的是（ ）



- A. 在整个运动过程中， a 的平均速度比 b 的平均速度小
- B. a 与斜面间的动摩擦因数比 b 与斜面间的动摩擦因数大
- C. a 在水平面上滑行的距离比 b 在水平面上滑行的距离长
- D. 在整个运动过程中， a 克服摩擦力做功比 b 克服摩擦力做功多

5. 如图所示，绝缘细线上端固定，下端系一带正电 q 、质量为 m 的小球，空间存在水平方向的匀强电场 E ，带电小球静止时绝缘细线与竖直方向的夹角为 θ ，已知重力加速度为 g ，小球的电荷量保持不变。以下说法正确的是（ ）

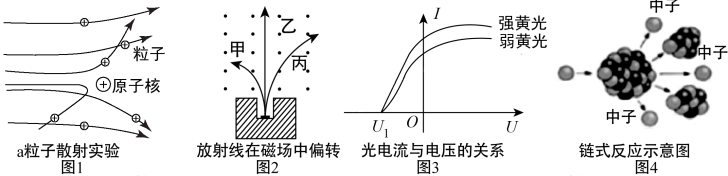


- A. 匀强电场的场强大小为 $E = \frac{mg \tan \theta}{q}$ ，方向为水平向左
- B. 绝缘细线对小球的拉力大小为 $T = mg \cos \theta$ ，方向为沿细线斜向上
- C. 在剪断绝缘细线的瞬间，小球加速度大小为 $\frac{g}{\cos \theta}$ ，方向为沿细线斜向下
- D. 在撤去匀强电场的瞬间，小球加速度大小为 $g \tan \theta$ ，方向为水平向左

二、多选题

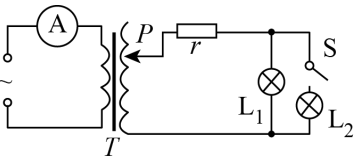
(共3题，每题6分，共18分，少选得3分)

6. 如图所示是原子物理史上几个著名的实验，关于这些实验，下列说法正确的是（ ）



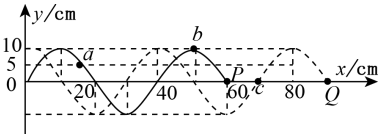
- A. 图1：卢瑟福通过 α 粒子散射实验提出了原子的核式结构模型
- B. 图2：放射线在垂直纸面向外的磁场中偏转，可知射线甲的穿透能力最强
- C. 图3：电压相同时，光照越强，光电流越大，说明遏止电压和光的强度有关
- D. 图4：链式反应属于核裂变，铀核的一种裂变方式为 ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{144}_{56}\text{Ba} + {}^{89}_{36}\text{Kr} + 3{}^1_0\text{n}$

7. 如图所示为变压器工作电路示意图，其中 T 为理想变压器，输电线电阻可等效为电阻 r ，灯 L_1 、 L_2 相同且阻值不变。现保持变压器 T 的输入电压不变，滑片 P 处于图中位置，开关 S 断开，该状态下灯 L_1 正常发光，则下列说法正确的是（ ）



- A. 仅闭合开关 S ，灯 L_1 会变亮
- B. 仅闭合开关 S ， r 消耗的功率会变大
- C. 仅将滑片 P 下移， r 消耗的功率会变小
- D. 仅将滑片 P 上移，电流表示数会变小

8. 一列简谐横波沿 x 轴正方向传播， t 时刻波开图如图中的实线所示，此时波刚好传到 P 点， $t + 0.6\text{s}$ 时刻，这列波刚好传到 Q 点，波形如图中的虚线所示， a 、 b 、 c 、 P 、 Q 是介质中的质点，则以下说法正确的是（ ）



- A. 这列波的波速为 50m/s
- B. 质点 a 在这段时间内通过的路程一定为 30cm

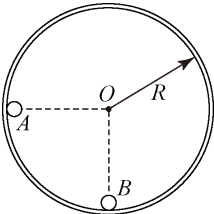
- C. 在 $t + 0.3\text{s}$ 时刻，质点 c 的振动位移与其运动方向相同
- D. 在 $t + 0.5\text{s}$ 时刻，质点 b 、 P 的振动位移相同

三、实验填空题

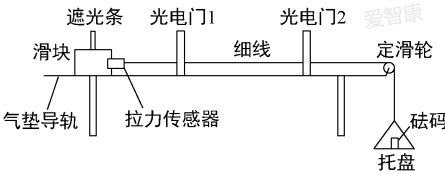
(共1题，共18分)

9. 回答下列问题.

- (1) 如图所示，半径为 R 的光滑圆形轨道固定在竖直平面内，小球 A 、 B 质量均为 m (两球可视为质点)，球 A 从与圆心等高的位置静止沿轨道下滑，与位于轨道最低点的小球 B 碰撞并粘连在一起，已知重力加速度为 g 。则碰撞中两球损失的机械能为 _____，碰撞后两球在轨道上达到的最大高度为 _____。

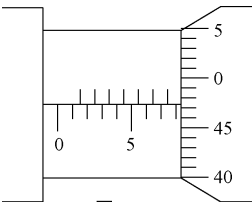


- (2) 某研究性学习小组利用气垫导轨进行物理实验，实验装置如图 (a) 所示。在气垫导轨上相隔一定距离的两处安装两个光电门，滑块上固定一遮光条，光电门可以记录下遮光条通过光电门时所用的时间。滑块上装有拉力传感器，可以读出细线上的拉力大小。



图(a)

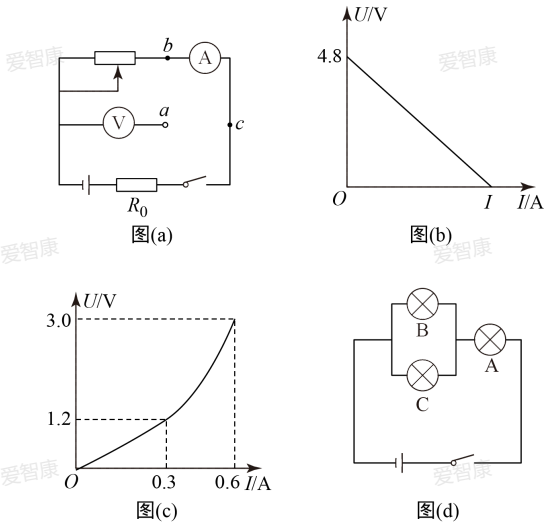
- ① 实验前用螺旋测微器测遮光条宽度 d ，测量结果如图 (b) 所示，则 $d =$ _____ mm。



图(b)

- ② 滑块用细线跨过气垫导轨右端的定滑轮与托盘 (盘内有砝码) 相连，将滑块由图 (a) 所示位置释放，若已知遮光条通过两个光电门所用时间分别为 Δt_1 、 Δt_2 以及遮光条宽度 d ，还测出两光电门间距离 L ，则滑块的加速度可用上述物理量表示为 $a =$ _____。
- ③ 利用该实验装置还可以进行牛顿定律的验证，关于牛顿定律的验证某同学提出如下观点，其中正确的是 _____。
- A. 测量遮光条宽度时可以采取多次测量取平均值的方法消除系统误差
 - B. 实验中加速度已由②中获得，只需读取拉力传感器的读数 F 并测得滑块、遮光条、拉力传感器的总质量 M ，即可验证牛顿定律
 - C. 因为拉力传感器可以直接读取拉力，所以不需要调整气垫导轨右端定滑轮的高度，使牵引滑块的细绳与导轨平行
 - D. 因为拉力传感器可以直接读取拉力，所以不需要托盘和砝码的总质量 m 远小于滑块、遮光条、拉力传感器的总质量 M

- (3) 某实验小组要研究小灯泡在不同电压下的工作特点，进行了如下的实验。

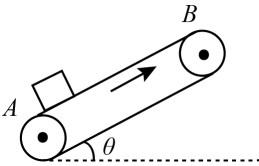


- ① 首先测量某电源的电动势和内阻. 由于担心电源内阻过小, 因此给电源串联了一个定值电阻 R_0 , 然后进行实验. 电路如图 (a) 所示, 缺失的导线应该是 _____ 和 _____ 相连 (填 "a"、"b" 或 "c"). 电路补充完整后, 多次测量记录数据, 并做出如图 (b) 所示的 $U - I$ 图象, 由图象可得该电源电动势为 $E =$ _____ V. (结果保留两位有效数字)
- ② 小灯泡规格为 "3.0V 0.6A", 测得其伏安特性曲线如图 (c) 所示. 取三个这种小灯泡, 与①中电源按如图 (d) 所示电路连接, A灯恰好正常发光. 由此, 可求得电源内阻 $r =$ _____ Ω , ①中定值电阻 $R_0 =$ _____ Ω . (结果保留两位有效数字)

四、计算题

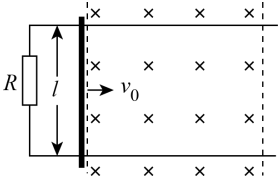
(共3题, 共54分)

10. 在大型物流货场, 广泛的应用着传送带搬运货物. 如图所示, 与水平面倾斜角度为 $\theta = 37^\circ$ 的传送带以恒定速率 $v = 2\text{m/s}$ 运动, 皮带始终是绷紧的. 将质量 $m = 1\text{kg}$ 的货物静止放在传送带上的A处, 最终运动到B处. 已知传送带AB间距离为 $L = 10\text{m}$, 货物与传送带间的动摩擦因数 $\mu = 0.8$. 重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$. 求:



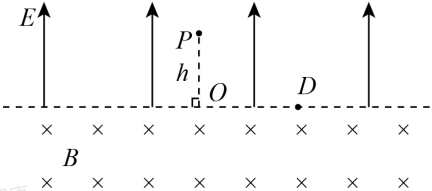
- (1) 货物从A运动到B的过程中, 总共用的时间 t .
- (2) 货物从A运动到B的过程中, 货物与传送带摩擦产生的总热量 Q .

11. 如图所示, 两光滑平行金属导轨置于水平面内, 两导轨间距为 L , 左端连有阻值为 R 的电阻, 一金属杆置于导轨上, 金属杆右侧存在一磁感应强度大小为 B 、方向竖直向下的有界匀强磁场区域. 已知金属杆质量为 m , 电阻也为 R , 以速度 v_0 向右进入磁场区域, 做减速运动, 到达磁场区域右边界时速度恰好为零. 金属杆与导轨始终保持垂直且接触良好, 导轨电阻忽略不计. 求:



- (1) 金属杆运动全过程中, 在电阻 R 上产生的热量 Q_R .
- (2) 金属杆运动全过程中, 通过电阻 R 的电荷量 q .
- (3) 磁场左右边界间的距离 d .

12. 用电磁场可以控制带电粒子的运动，使之到达指定的位置。已知空间中电磁场分布如图所示，上半部分是电场强度为 E 的匀强电场，下半部分是磁感应强度为 B 的匀强磁场，电场与磁场的分界面为水平面，电场方向与界面垂直向上，磁场方向垂直纸面向里。位于电场一侧距界面为 h 的 P 点可以释放出带电粒子， O 点是 P 点至界面垂线的垂足， D 点位于纸面上 O 点的右侧， OD 与磁场 B 的方向垂直，如图所示。已知带电粒子质量为 m ，且带有电荷量 $-q(q > 0)$ ，重力不计。



- (1) 该带电粒子自 P 点以初速度 v_P 水平向右飞出，经过 D 点，然后历经磁场一次自行回至 P 点。试求 OD 两点间距离 d 以及相应的 v_P 。
- (2) 若 OD 两点间距离 d 为已知，且该带电粒子从 P 点以初速度 v_0 水平向右飞出后，在以后的运动过程中能经过 D 点，试讨论初速度 v_0 的取值情况。