

2024年安徽省普通高中学业水平选择性考试

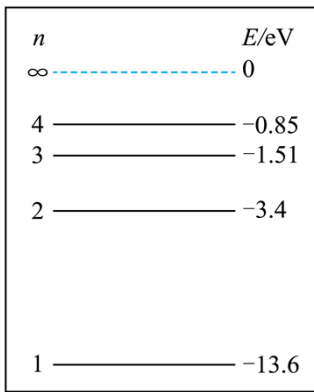
物理

注意事项:

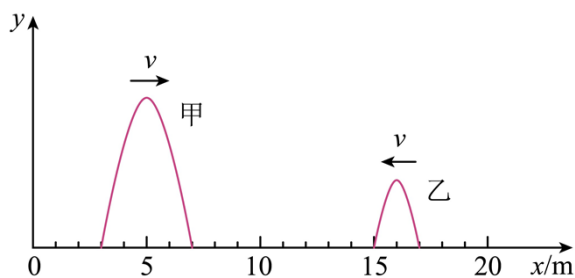
1. 答题前, 考生务必将自己的姓名和座位号填写在答题卡和试卷上。
2. 作答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔将答题卡上对应题目的答案选项涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其它答案选项。作答非选择题时, 将答案写在答题卡上对应区域。写在木试卷上无效。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

一、选择题: 本题共 8 小题, 每小题 4 分, 共 32 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合要求的。

1. 大连相干光源是我国第一台高增益自由电子激光用户装置, 其激光辐射所应用的玻尔原子理论很好地解释了氢原子的光谱特征。图为氢原子的能级示意图, 已知紫外光的光子能量大于 3.11eV , 当大量处于 $n=3$ 能级的氢原子向低能级跃迁时, 辐射不同频率的紫外光有 ()

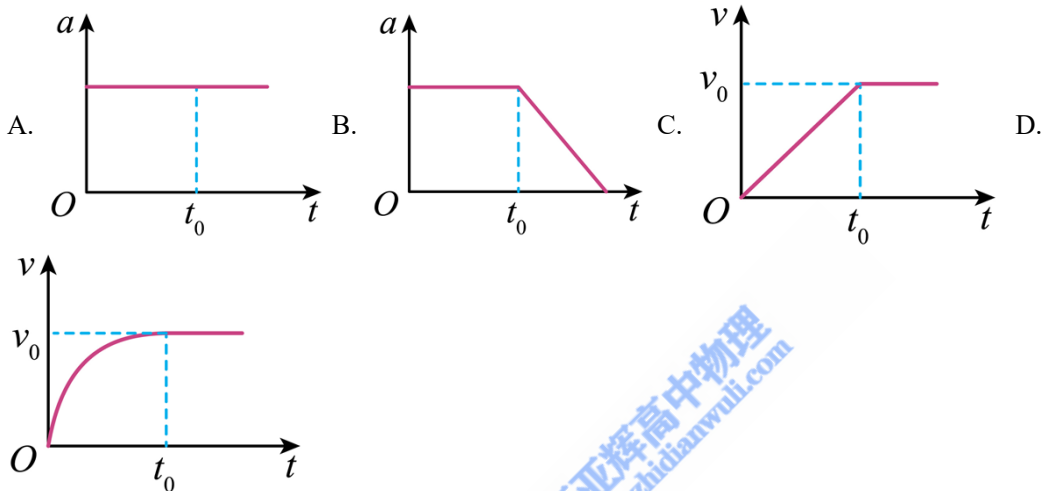
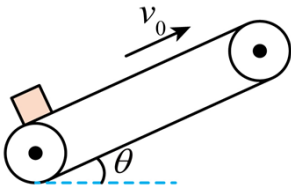


- A. 1 种 B. 2 种 C. 3 种 D. 4 种
2. 某同学参加户外拓展活动, 遵照安全规范, 坐在滑板上, 从高为 h 的粗糙斜坡顶端由静止下滑, 至底端时速度为 v 。已知人与滑板的总质量为 m , 可视为质点。重力加速度大小为 g , 不计空气阻力。则此过程中人与滑板克服摩擦力做的功为 ()
- A. mgh B. $\frac{1}{2}mv^2$ C. $mgh + \frac{1}{2}mv^2$ D. $mgh - \frac{1}{2}mv^2$
3. 某仪器发射甲、乙两列横波, 在同一均匀介质中相向传播, 波速 v 大小相等。某时刻的波形图如图所示, 则这两列横波 ()

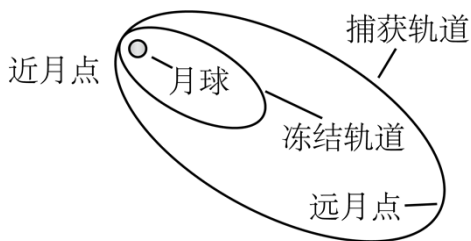


- A. 在 $x = 9.0\text{m}$ 处开始相遇
 B. 在 $x = 10.0\text{m}$ 处开始相遇
 C. 波峰在 $x = 10.5\text{m}$ 处相遇
 D. 波峰在 $x = 11.5\text{m}$ 处相遇

4. 倾角为 θ 的传送带以恒定速率 v_0 顺时针转动。 $t = 0$ 时在传送带底端无初速轻放一小物块，如图所示。 t_0 时刻物块运动到传送带中间某位置，速度达到 v_0 。 不计空气阻力，则物块从传送带底端运动到顶端的过程中，加速度 a 、速度 v 随时间 t 变化的关系图线可能正确的是 ()



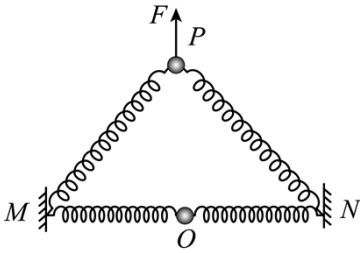
5. 2024年3月20日，我国探月工程四期鹊桥二号中继星成功发射升空。当抵达距离月球表面某高度时，鹊桥二号开始进行近月制动，并顺利进入捕获轨道运行，如图所示，轨道的半长轴约为 51900km 。后经多次轨道调整，进入冻结轨道运行，轨道的半长轴约为 9900km ，周期约为 24h 。则鹊桥二号在捕获轨道运行时 ()



- A. 周期约为 144h
 B. 近月点的速度大于远月点的速度
 C. 近月点的速度小于在冻结轨道运行时近月点的速度
 D. 近月点的加速度大于在冻结轨道运行时近月点的加速度

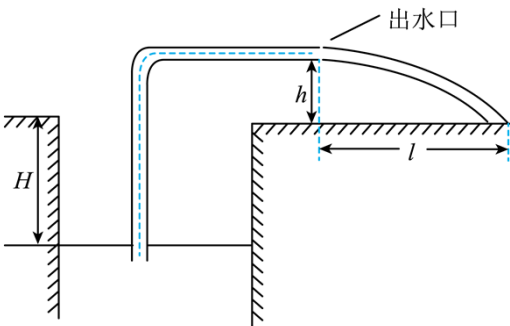
6. 如图所示，竖直平面内有两完全相同的轻质弹簧，它们的一端分别固定于水平线上的 M 、 N 两点，另一端均连接在质量为 m 的小球上。开始时，在竖直向上的拉力作用下，小球静止于 MN 连线的中点 O ，弹簧

处于原长。后将小球竖直向上。缓慢拉至 P 点，并保持静止，此时拉力 F 大小为 $2mg$ 。已知重力加速度大小为 g ，弹簧始终处于弹性限度内，不计空气阻力。若撤去拉力，则小球从 P 点运动到 O 点的过程中（ ）



- A. 速度一直增大
- B. 速度先增大后减小
- C. 加速度的最大值为 $3g$
- D. 加速度先增大后减小

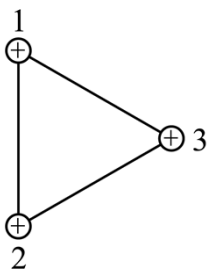
7. 在某地区的干旱季节，人们常用水泵从深水井中抽水灌溉农田，简化模型如图所示。水井中的水面距离水平地面的高度为 H 。出水口距水平地面的高度为 h ，与落地点的水平距离约为 l 。假设抽水过程中 H 保持不变，水泵输出能量的 η 倍转化为水被抽到出水口处增加的机械能。已知水的密度为 ρ ，水管内径的横截面积为 S ，重力加速度大小为 g ，不计空气阻力。则水泵的输出功率约为（ ）



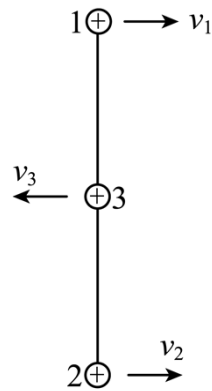
- A. $\frac{\rho g S l \sqrt{2gh}}{2\eta h} \left(H + h + \frac{l^2}{2h} \right)$
- B. $\frac{\rho g S l \sqrt{2gh}}{2\eta h} \left(H + h + \frac{l^2}{4h} \right)$
- C. $\frac{\rho g S l \sqrt{2gh}}{2\eta h} \left(H + \frac{l^2}{2h} \right)$
- D. $\frac{\rho g S l \sqrt{2gh}}{2\eta h} \left(H + \frac{l^2}{4h} \right)$

8. 在某装置中的光滑绝缘水平面上，三个完全相同的带电小球，通过不可伸长的绝缘轻质细线，连接成边长为 d 的正三角形，如图甲所示。小球质量为 m ，带电量为 $+q$ ，可视为点电荷。初始时，小球均静止，细线拉直。现将球 1 和球 2 间的细线剪断，当三个小球运动到同一条直线上时，速度大小分别为 v_1 、 v_2 、 v_3 ，

如图乙所示。该过程中三个小球组成的系统电势能减少了 $\frac{kq^2}{2d}$ ， k 为静电力常量，不计空气阻力。则（ ）



图甲

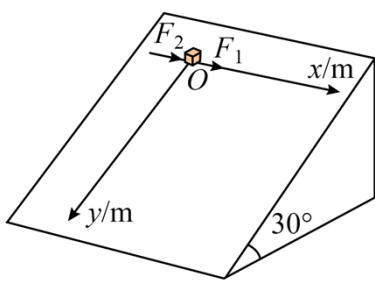


图乙

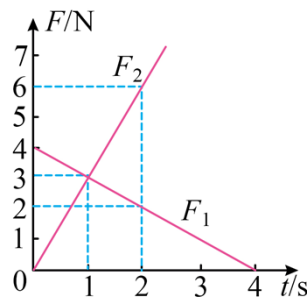
- A. 该过程中小球 3 受到的合力大小始终不变 B. 该过程中系统能量守恒，动量不守恒
- C. 在图乙位置， $v_1 = v_2$ ， $v_3 \neq 2v_1$ D. 在图乙位置， $v_3 = \sqrt{\frac{2kq^2}{3md}}$

二、选择题：本题共 2 小题，每小题 5 分，共 10 分。在每小题给出的选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得 5 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

9. 一倾角为 30° 足够大的光滑斜面固定于水平地面上，在斜面上建立 Oxy 直角坐标系，如图（1）所示。从 $t = 0$ 开始，将一可视为质点的物块从 O 点由静止释放，同时对物块施加沿 x 轴正方向的力 F_1 和 F_2 ，其大小与时间 t 的关系如图（2）所示。已知物块的质量为 1.2kg ，重力加速度 g 取 10m/s^2 ，不计空气阻力。则（ ）



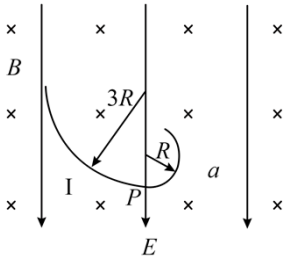
图（1）



图（2）

- A. 物块始终做匀变速曲线运动
- B. $t = 1\text{s}$ 时，物块的 y 坐标值为 2.5m
- C. $t = 1\text{s}$ 时，物块的加速度大小为 $5\sqrt{3}\text{m/s}^2$
- D. $t = 2\text{s}$ 时，物块的速度大小为 $10\sqrt{2}\text{m/s}$
10. 空间中存在竖直向下的匀强电场和垂直于纸面向里的匀强磁场，电场强度大小为 E ，磁感应强度大小为 B 。一质量为 m 的带电油滴 a ，在纸面内做半径为 R 的圆周运动，轨迹如图所示。当 a 运动到最低点 P 时，瞬间分成两个小油滴 I、II，二者带电量、质量均相同。I 在 P 点时与 a 的速度方向相同，并做半径为 $3R$ 的圆周运动，轨迹如图所示。II 的轨迹未画出。已知重力加速度大小为 g ，不计空气浮力与阻力以及 I、II

分开后的相互作用，则 ()

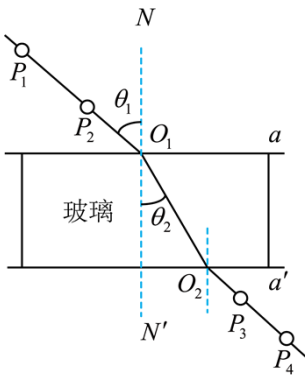


- A. 油滴 a 带负电，所带电量的大小为 $\frac{mg}{E}$
- B. 油滴 a 做圆周运动的速度大小为 $\frac{gBR}{E}$
- C. 小油滴 I 做圆周运动的速度大小为 $\frac{3gBR}{E}$ ，周期为 $\frac{4\pi E}{gB}$
- D. 小油滴 II 沿顺时针方向做圆周运动

三、非选择题：共 5 题。共 58 分。

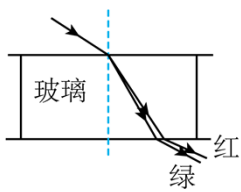
11. 某实验小组做“测量玻璃的折射率”及拓展探究实验。

(1) 为测量玻璃的折射率，按如图所示进行实验，以下表述正确的一项是_____。(填正确答案标号)

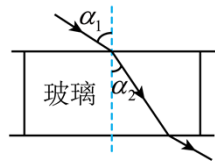


- A. 用笔在白纸上沿着玻璃砖上边和下边分别画出直线 a 和 a'
- B. 在玻璃砖一侧插上大头针 P_1 、 P_2 ，眼睛在另一侧透过玻璃砖看两个大头针，使 P_2 把 P_1 挡住，这样就可以确定入射光线和入射点 O_1 。在眼睛这一侧，插上大头针 P_3 ，使它把 P_1 、 P_2 都挡住，再插上大头针 P_4 ，使它把 P_1 、 P_2 、 P_3 都挡住，这样就可以确定出射光线和出射点 O_2
- C. 实验时入射角 θ_1 应尽量小一些，以减小实验误差

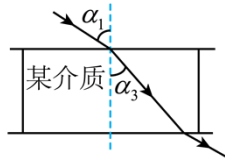
(2) 为探究介质折射率与光的频率的关系，分别用一束红光和一束绿光从同一点入射到空气与玻璃的分界面。保持相同的入射角，根据实验结果作出光路图，并标记红光和绿光，如图乙所示。此实验初步表明：对于同一种介质，折射率与光的频率有关。频率大，折射率_____ (填“大”或“小”)



图乙



图丙



图丁

(3) 为探究折射率与介质材料的关系，用同一束微光分别入射玻璃砖和某透明介质，如图丙、丁所示。保持相同的入射角 α_1 ，测得折射角分别为 α_2 、 α_3 ($\alpha_2 < \alpha_3$)，则玻璃和该介质的折射率大小关系为 $n_{\text{玻璃}}$ _____ $n_{\text{介质}}$ (填“>”或“<”)。此实验初步表明：对于一定频率的光，折射率与介质材料有关。

12. 某实验小组要将电流表 G (铭牌标示: $I_g = 500\mu\text{A}$, $R_g = 800\Omega$) 改装成量程为 1V 和 3V 的电压表，并用标准电压表对其进行校准。选用合适的电源、滑动变阻器、电阻箱、开关和标准电压表等实验器材，按图 (1) 所示连接电路，其中虚线框内为改装电路。

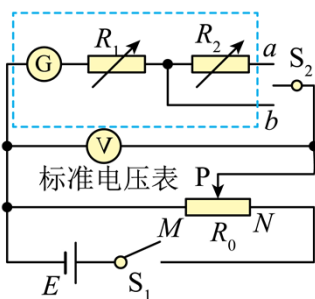


图 (1)

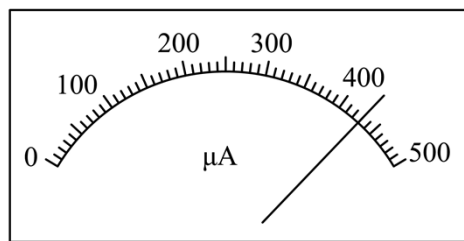


图 (2)

- (1) 开关 S_1 闭合前，滑片 P 应移动到 _____ (填“M”或“N”) 端。
- (2) 根据要求和已知信息，电阻箱 R_1 的阻值已调至 1200Ω ，则 R_2 的阻值应调至 _____ Ω 。
- (3) 当单刀双掷开关 S_2 与 a 连接时，电流表 G 和标准电压表 V 的示数分别为 I 、 U ，则电流表 G 的内阻可表示为 _____。(结果用 U 、 I 、 R_1 、 R_2 表示)
- (4) 校准电表时，发现改装后电压表的读数始终比标准电压表的读数偏大，经排查发现电流表 G 内阻的真实值与铭牌标示值有偏差，则只要 _____ 即可。(填正确答案标号)
 - A. 增大电阻箱 R_1 的阻值
 - B. 减小电阻箱 R_2 的阻值
 - C. 将滑动变阻器的滑片 P 向 M 端滑动
- (5) 校准完成后，开关 S_2 与 b 连接，电流表 G 的示数如图 (2) 所示，此示数对应的改装电压表读数为 _____ V。(保留 2 位有效数字)

13. 某人驾驶汽车，从北京到哈尔滨，在哈尔滨发现汽车的某个轮胎内气体的压强有所下降 (假设轮胎内气体的体积不变，且没有漏气，可视为理想气体)。于是在哈尔滨给该轮胎充入压强与大气压相同的空气，使

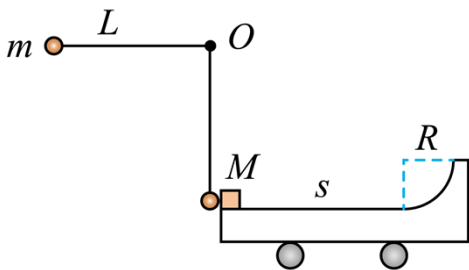
其内部气体的压强恢复到出发时的压强（假设充气过程中，轮胎内气体的温度与环境相同，且保持不变）。

已知该轮胎内气体的体积 $V_0 = 30\text{L}$ ，从北京出发时，该轮胎气体的温度 $t_1 = -3^\circ\text{C}$ ，压强 $p_1 = 2.7 \times 10^5 \text{Pa}$ 。哈尔滨的环境温度 $t_2 = -23^\circ\text{C}$ ，大气压强 p_0 取 $1.0 \times 10^5 \text{Pa}$ 。求：

- (1) 在哈尔滨时，充气前该轮胎气体压强的大小。
- (2) 充进该轮胎的空气体积。

14. 如图所示，一实验小车静止在光滑水平面上，其上表面有粗糙水平轨道与光滑四分之一圆弧轨道。圆弧轨道与水平轨道相切于圆弧轨道最低点，一物块静止于小车最左端，一小球用不可伸长的轻质细线悬挂于 O 点正下方，并轻靠在物块右侧。现将细线拉直到水平位置时，静止释放小球，小球运动到最低点时与物块发生弹性碰撞。碰撞后，物块沿着的轨道运动，已知细线长 $L = 1.25\text{m}$ 。小球质量 $m = 0.20\text{kg}$ 。物块、小车质量均为 $M = 0.30\text{kg}$ 。小车上水平轨道长 $s = 1.0\text{m}$ 。圆弧轨道半径 $R = 0.15\text{m}$ 。小球、物块均可视为质点。不计空气阻力，重力加速度 g 取 10m/s^2 。

- (1) 求小球运动到最低点与物块碰撞前所受拉力的大小；
- (2) 求小球与物块碰撞后的瞬间，物块速度的大小；
- (3) 为使物块能进入圆弧轨道，且在上升阶段不脱离小车，求物块与水平轨道间的动摩擦因数 μ 的取值范围。



15. 如图所示，一“U”型金属导轨固定在竖直平面内，一电阻不计，质量为 m 的金属棒 ab 垂直于导轨，并静置于绝缘固定支架上。边长为 L 的正方形 $cdef$ 区域内，存在垂直于纸面向外的匀强磁场。支架上方的导轨间，存在竖直向下的匀强磁场。两磁场的磁感应强度大小 B 随时间的变化关系均为 $B = kt$ (SI)， k 为常数 ($k > 0$)。支架上方的导轨足够长，两边导轨单位长度的电阻均为 r ，下方导轨的总电阻为 R 。 $t = 0$ 时，对 ab 施加竖直向上的拉力，恰使其向上做加速度大小为 a 的匀加速直线运动，整个运动过程中 ab 与两边导轨接触良好。已知 ab 与导轨间动摩擦因数为 μ ，重力加速度大小为 g 。不计空气阻力，两磁场互不影响。

- (1) 求通过面积 S_{cdef} 的磁通量大小随时间 t 变化的关系式，以及感应电动势的大小，并写出 ab 中电流的方向；
- (2) 求 ab 所受安培力的大小随时间 t 变化的关系式；
- (3) 求经过多长时间，对 ab 所施加的拉力达到最大值，并求此最大值。

