

物理 试题

注意事项:

1. 答题前, 考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上, 并用 2B 铅笔将准考证号及考试科目在相应位置填涂。

2. 选择题答案使用 2B 铅笔填涂, 如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号; 非选择题答案使用 0.5 毫米的黑色中性(签字)笔或碳素笔书写, 字体工整、笔迹清楚。

3. 请按照题号在各题的答题区域(黑色线框)内作答, 超出答题区域书写的答案无效。

4. 保持卡面清洁, 不折叠, 不破损。

5. 本试卷分试题卷和答题卷两部分, 满分 110 分, 考试时间 90 分钟。

一、选择题(本题共有 12 小题, 每小题 4 分, 共 48 分。在每小题给出的四个选项中, 1—8 题只有一个选项正确, 9—12 题有多个选项正确。全部选对得 4 分, 选不全的得 2 分, 选错或不答得 0 分)

1. 做曲线运动的物体

A. 加速度一定是变化的

B. 所受合力不为零

C. 速度与加速度方向在一条直线上

D. 速度与加速度方向垂直

2. 做匀速圆周运动的物体

A. 所受合外力方向指向圆心

B. 所受合外力保持不变

C. 物体的速度保持不变

D. 物体的加速度保持不变

3. 行星绕太阳运动的轨道是椭圆。如果椭圆半长轴为 r , 行星运行周期为 T , 不同行星的 $\frac{r^3}{T^2}$

都是相同的。这一规律的发现者是

A. 第谷

B. 开普勒

C. 哥白尼

D. 牛顿

4. 要想使做平抛运动的物体水平位移变为原来的 2 倍, 下列方法中可行的是

A. 高度变为原来的 $\sqrt{2}$ 倍

B. 高度变为原来的 2 倍

C. 初速度变为原来的 $\sqrt{2}$ 倍

D. 初速度变为原来的 2 倍

5. 质量为 $1.5 \times 10^3 \text{ kg}$ 的小汽车在水平公路上行驶。当汽车经过半径为 80m 的弯道时, 路面对于轮胎沿半径方向的最大静摩擦力为 $7.5 \times 10^3 \text{ N}$ 。下列说法正确的是

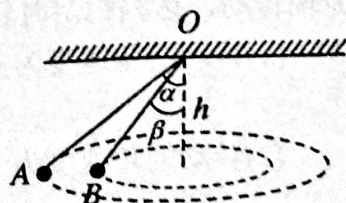
A. 汽车转弯时受到的力有重力、弹力、摩擦力和向心力

B. 如果汽车转弯时的速度为 6m/s, 所需的向心力为 $6 \times 10^3 \text{ N}$

C. 为了确保安全, 汽车转弯的速度不能超过 20m/s

D. 汽车能安全转弯的向心加速度不超过 6 m/s^2

6. 如图所示, 质量相等的 A、B 两个小球悬于同一点 O, 在 O 点下方垂直距离为 h 处的同一水平面内做匀速圆周运动, 悬线与竖直方向夹角分别是 α 、 β 。则 A、B 两小球的



A. 周期之比 $T_1 : T_2 = \sin \alpha : \sin \beta$

B. 角速度之比 $\omega_1 : \omega_2 = \cos \alpha : \cos \beta$

C. 线速度之比 $v_1 : v_2 = \tan \alpha : \tan \beta$

D. 向心加速度之比 $a_1 : a_2 = \tan \beta : \tan \alpha$

7. 1970年4月24日我国首次成功发射的人造卫星东方红一号, 目前仍然在椭圆轨道上运行, 其轨道近地点高度约为440km, 远地点高度约为2060km。1984年4月8日成功发射的东方红二号卫星运行在赤道上空35786km的地球同步轨道上。设东方红一号在近地点的加速度为 a_1 , 线速度为 v_1 , 环绕周期为 T_1 ; 东方红二号的加速度为 a_2 , 线速度为 v_2 , 环绕周期为 T_2 ; 固定在地球赤道上的物体随地球自转的加速度为 a_3 , 自转线速度为 v_3 , 自转周期为 T_3 。则

A. $T_1 > T_2 > T_3$

B. $v_3 > v_1 > v_2$

C. $v_2 > v_1 > v_3$

D. $a_1 > a_2 > a_3$

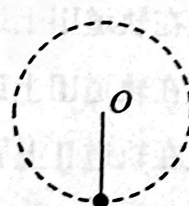
8. 如图甲所示, 小球与轻质细杆连接后绕固定点 O 在竖直平面内做圆周运动。小球经过最低点时的速度大小为 v , 此时轻杆的拉力大小为 F , $F-v^2$ 的关系如图乙所示。已知重力加速度为 g , 则

A. 小球的质量为 $\frac{2b}{g}$

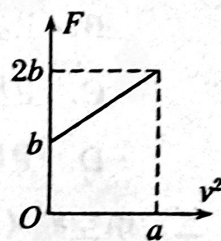
B. 小球的质量为 $\frac{g}{b}$

C. 圆周轨道半径为 $\frac{a}{g}$

D. 圆周轨道半径为 $\frac{a}{2g}$



图甲



图乙

9. 关于平抛运动, 下列说法中正确的是

A. 平抛运动是加速度不变的运动

B. 做平抛运动的物体速度变化越来越快

C. 做平抛运动的物体在相等时间内速度变化量相等

D. 质量不同的物体做平抛运动时加速度不同

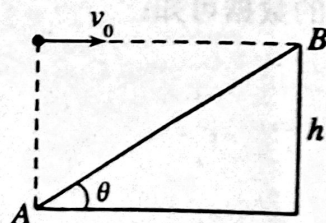
10. 如图所示, 斜面倾角为 θ , 高度为 h 。已知重力加速度为 g 。将位于斜面底端 A 点正上方高为 h 的小球正对斜面顶点 B 水平抛出, 要使小球做平抛运动的位移最小, 则

A. 小球做平抛运动的时间 $t = \frac{2v_0 \tan \theta}{g}$

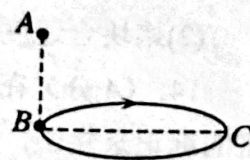
B. 小球做平抛运动的时间 $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} \cos \theta$

C. 小球的初速度 $v_0 = \sqrt{\frac{gh}{2}} \sin \theta$

D. 小球的初速度 $v_0 = \sqrt{\frac{gh}{2}} \cos \theta$



11. 如图所示, b 球在水平面内做半径为 R 的匀速圆周运动, BC 为圆周运动的直径。当 b 球运动到 B 点时, 将 a 球从 B 点正上方的 A 点沿着与 BC 平行的方向向右水平抛出, 已知 A 、 B 间高度差为 R , 重力加速度为 g 。从 a 球水平抛出开始计时, 为使 b 球在运动一周的时间内与 a 球相遇



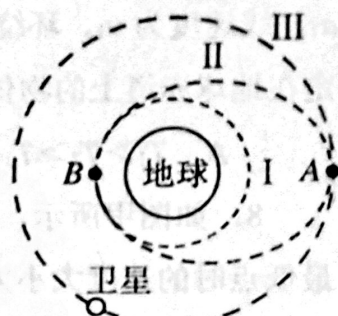
A. a 球抛出时的速率为 $\sqrt{\frac{gR}{2}}$

B. a 球抛出时的速率为 $\sqrt{2gR}$

C. b 球做匀速圆周运动的周期为 $\sqrt{\frac{2R}{g}}$

D. b 球做匀速圆周运动的周期为 $2\sqrt{\frac{2R}{g}}$

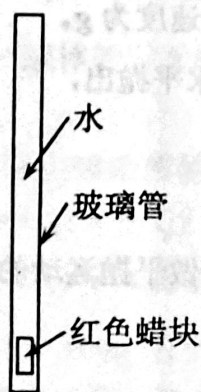
12. 如图所示, 在轨道 III 上绕地球做匀速圆周运动的卫星返回时, 先在 A 点变轨, 进入椭圆轨道 II 运行; 然后在近地点 B 变轨, 进入近地圆轨道 I 运行。则



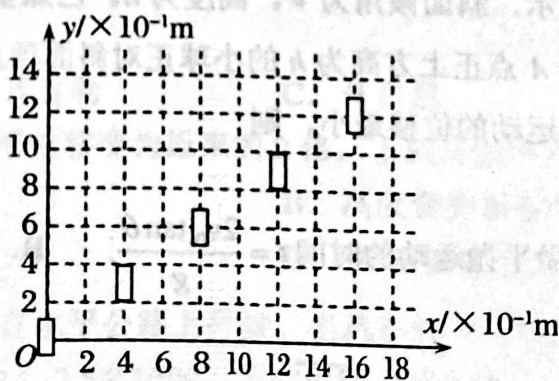
- A. 卫星在轨道 III 上 A 点的加速度和在轨道 II 上 A 点的加速度相等
- B. 卫星在轨道 III 上运行的周期小于在轨道 I 上运行的周期
- C. 卫星在轨道 III 上运行的周期等于在轨道 II 上运行的周期
- D. 卫星在轨道 II 上 B 点的线速度大于在轨道 I 上 B 点的线速度

二、填空题 (本题共 3 小题, 共 15 分。请将答案填在答题卡上对应位置。)

13. (4 分) 如图甲所示, 是研究运动的合成与分解的实验装置。长约 1.5m 可密封的玻璃管内径均匀, 里面充满水。在水中放置一个红色的蜡块, 仔细调整蜡块的大小, 使蜡块与管内壁间的间隙大小合适。当玻璃管相对于地面静止且竖直放置时, 蜡块可以沿管匀速上升。实验时, 保持玻璃管始终竖直, 管的底端在同一水平面。当蜡块开始向上匀速运动时, 使管水平向右匀速运动。每隔 2s 记录下蜡块所在的位置 (选地面为参考系), 如图乙所示。根据图中记录的数据可知:



图甲

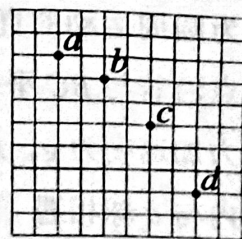


图乙

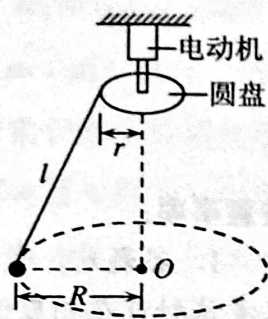
(1) 玻璃管水平向右运动的速度大小是_____;

(2) 蜡块合速度大小是_____。

14. (4 分) 在“探究平抛运动的运动规律”的实验中, 用一张印有小方格的纸记录轨迹, 小方格的边长为 L , 横线是水平方向, 竖线是竖直方向。若小球在平抛运动中的几个位置如图中 a 、 b 、 c 、 d 所示, 已知重力加速度为 g , 则小球做平抛运动的初速度为 $v_0 =$ _____。

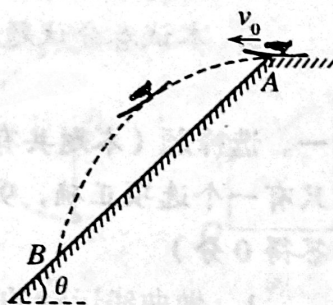


15. (7分) 如图所示, 某同学设计了一个圆锥摆, 用来粗略验证向心力的表达式。竖直固定的电动机转轴上固定着一个半径为 r 的水平圆盘, 圆盘的圆心在转轴上。当电动机转动时, 小球在水平面内做匀速圆周运动。测得小球做匀速圆周运动的半径为 R , 运动 n 周所用时间为 t , 绳长为 l 。已知重力加速度 g , 用 m 表示小球的质量, 则小球所受重力和细绳拉力的合力大小 $F = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 m 、 g 、 R 、 r 、 l 表示), 小球做匀速圆周运动所需向心力为 $m\omega^2 R = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 m 、 R 、 n 、 t 表示)。本实验的目的是验证 F 与 $m\omega^2 R$ 在误差允许的范围内 。



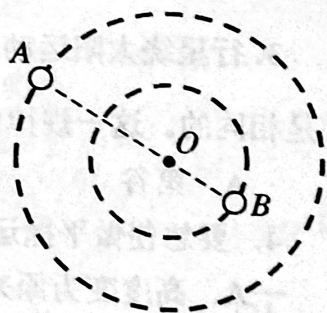
三、计算题 (本题共 4 小题, 共 47 分。解答要写出必要的文字说明和方程式, 只写出最后答案的不能得分。)

16. (10分) 跳台滑雪是勇敢者的运动。如图所示, 一位运动员由坡顶的 A 点沿水平方向飞出的速度 $v_0 = 10\text{m/s}$, 落点在山坡上的 B 点。已知 $g = 10\text{m/s}^2$, 山坡可以看成是一个斜面, 倾角为 $\theta = 45^\circ$ 。求运动员在空中飞行的时间 t 和 A 、 B 间的距离 s 。



17. (10分) “天宫二号”是我国自主研发的一个“空间实验室”, 科学家、航天员们将在里面展开各种工作和试验, 为建成空间站奠定了基础。“天宫二号”绕地球做匀速圆周运动, 周期为 T 。已知地球表面重力加速度为 g , 地球半径为 R , 引力常量为 G 。求“天宫二号”在轨运行时距地球表面的高度。

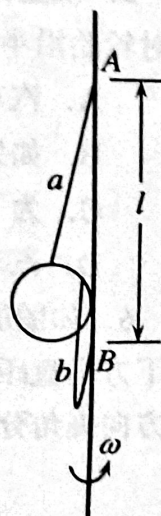
18. (12分) 人类首次发现引力波, 来源于距地球 13 亿光年的两个黑洞互相绕转最后合并的过程。设两个黑洞 A 、 B 绕其连线上的 O 点做匀速圆周运动, 如图所示。若黑洞 A 、 B 的轨道半径之比为 $2:1$, 两个黑洞间的距离为 L , 总质量为 M , 做圆周运动的周期为 T , 求:



(1) 黑洞 A 的线速度大小;

(2) 黑洞 A 的质量。

19. (15分) 如图所示, 质量分布均匀, 半径为 $\frac{l}{4}$ 、质量为 m 的小球, 用两根不可伸长的轻绳 a 、 b 连接, 两轻绳的另一端系在一根竖直杆上相距为 l 的 A 、 B 两点。两轻绳长度均为 $\frac{3}{4}l$, 伸直时延长线经过球心。整个装置以竖直杆为轴转动, 达到稳定时轻绳与杆在同一竖直平面内。



(1) 转动的角速度为多大时? 小球与竖直杆接触但无压力。

(2) 转动的角速度为 $2\sqrt{\frac{g}{l}}$ 时, 轻绳 a 、 b 对球的弹力分别为多大?