

物理学科高一考试

考生注意:

1. 本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分,共 100 分。考试时间 90 分钟。
2. 请将各题答案填写在答题卡上。
3. 本试卷主要考试内容:人教版必修 2 第五章至第七章第 7 节。

第 I 卷 (选择题 共 40 分)

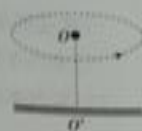
选择题:本题共 10 小题,每小题 4 分,共 40 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~6 题只有一项符合题目要求,第 7~10 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。

1. 关于同步卫星,下列说法正确的是
A. 卫星可能处于平衡状态
B. 卫星可能静止在太原的上空
C. 卫星的周期等于地球的自转周期
D. 卫星的加速度不变
2. 关于重力和万有引力,下列认识正确的是
A. 地面附近的物体受到的重力就是万有引力
B. 重力是由于地球的吸引而使地面附近的物体受到的力
C. 重力和万有引力的性质不同,在地球上的某些位置,重力可能大于万有引力
D. 同一物体在地球北极受到的重力比在地球赤道受到的重力小
3. 一物体的速度大小为 v_0 时,其动能为 E_k ,当它的动能为 $2E_k$ 时,其速度大小为
A. $\frac{v_0}{2}$
B. $2v_0$
C. $\sqrt{2}v_0$
D. $\frac{\sqrt{2}v_0}{2}$
4. 放在光滑水平面上的物体,仅在两个互相垂直的水平力的作用下开始运动。若在某一过程中这两个力对物体做的功分别为 3 J 和 4 J,则在该过程中物体动能的增量为
A. 7 J
B. 5 J
C. $\sqrt{7}$ J
D. 1 J
5. 直线 AB 和 CD 表示彼此平行且笔直的河岸,如图所示,若河水不流动,小船船头垂直河岸由 A 点匀速驶向对岸,则小船的运动轨迹为直线 P。若河水是流动的,其速度在不断变小,保持小船相对静水的速度不变,且仍由 A 点出发驶向对岸,则小船实际运动的轨迹可能是图中的
A. 直线 P
B. 曲线 Q
C. 直线 R
D. 曲线 S
6. 如图所示,一个大小可忽略,质量为 0.8 kg 的模型飞机,在距水平地面高为 20 m 的水平面内以大小为 15 m/s 的线速度绕圆心 O 做半径为 10 m 的匀速圆周运动, O 为圆心 O 在水平地面上的投影点。某时刻有一小螺丝脱离飞机,不计空气对小螺丝的阻力,取 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。下



列说法正确的是

- A. 模型飞机做匀速圆周运动时空气对其的作用力大小为 $\sqrt{388} \text{ N}$
- B. 小螺丝在空中的运动时间为 4 s
- C. 小螺丝的着地点到 O' 的距离为 100 m
- D. 小螺丝着地时的速度大小为 20 m/s



7. 关于重力势能, 下列说法正确的是
- A. 重力势能的大小只由重物本身决定
 - B. 一物体的重力势能从 -6 J 变为 -2 J , 重力势能变大了
 - C. 在地面上的物体, 它具有的重力势能一定等于零
 - D. 距地面有一定高度的物体, 其重力势能可能为零
8. 自行车变速的工作原理是依靠线绳拉动变速器, 变速器通过改变链条的位置, 使链条跳到不同的齿轮上而改变速度。变速自行车的部分构造如图所示, 其前、后轮的半径相等, 当自行车沿直线匀速前进时, 下列说法正确的是

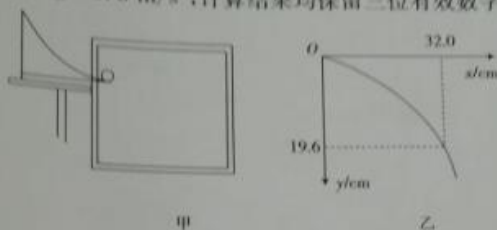


- A. 后轮轮胎边缘的线速度大于飞轮边缘的线速度
 - B. 飞轮的角速度与中轴链轮的角速度大小一定相等
 - C. 由链条相连接的飞轮边缘与中轴链轮边缘的线速度大小一定相等
 - D. 由链条相连接的飞轮边缘与中轴链轮边缘的向心加速度大小一定相等
9. 一质量为 m 的物体, 被人用手由静止开始以大小为 a 的加速度匀加速竖直向上提升 h 。空气阻力不计, 重力加速度大小为 g 。对于该过程, 下列说法正确的是
- A. 手对物体做的功为 $m(g+a)h$
 - B. 物体的动能增加了 mah
 - C. 物体的重力势能增加了 $m(g-a)h$
 - D. 物体克服重力做的功为 mgh
10. 2019年3月31日23时51分, 我国第二代地球同步轨道数据中继卫星首发星“天链二号”01星在西昌卫星发射中心成功发射。卫星入轨后绕地球做匀速圆周运动, 周期为 T , 已知地球的半径为 R , 引力常量为 G , 地球表面的重力加速度大小为 g , 球的体积公式 $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ (其中 r 为球的半径)。下列说法正确的是

- A. 卫星的轨道半径为 $\sqrt{\frac{gR^2 T^2}{4\pi^2}}$
- B. 卫星的线速度大小为 $\sqrt{\frac{2\pi g R^2}{T}}$
- C. 卫星的向心加速度大小为 $\frac{\pi}{T^2} \sqrt{2\pi g R^2 T^2}$
- D. 地球的密度为 $\frac{3g}{4\pi GR}$

非选择题部分：共 6 小题，共 60 分。把答案填在答题卡中的横线上或按题目要求作答。解答题应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤，只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。

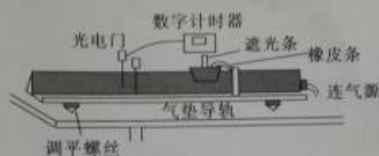
11. (6分)图甲是“研究平抛物体的运动”的实验装置图，实验前，应对实验装置反复调节，直到斜槽末端切线水平。取 $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ ，计算结果均保留三位有效数字。



(1)实验过程中，每次让小球从同一位置由静止释放，其目的是_____。

(2)图乙是根据实验数据所得的平抛运动的曲线，其中 O 为抛出点，则小球做平抛运动的初速度大小 $v =$ _____ m/s 。

12. (9分)某同学利用图示装置做“探究功与速度变化关系”的实验。



(1)该同学将气垫导轨接通气源，通过调平螺丝调整气垫导轨水平，他将滑块轻置于气垫导轨之上，进而判断导轨是否水平。关于气垫导轨是否水平的判断，下列做法可行的是 _____ (填选项前的字母)。

- A. 若滑块滑动，说明气垫导轨水平
- B. 轻推滑块，若滑块做匀速直线运动，说明气垫导轨水平
- C. 轻推滑块，若滑块做减速直线运动，说明气垫导轨水平

(2)该同学测得遮光条的宽度为 Δd ，实验时，用橡皮条将滑块向后拉伸一定的距离，并做好标记，以保证每次拉伸的距离相同。现测得挂一根橡皮条时，滑块被释放弹离橡皮条后通过光电门的时间为 Δt ，则滑块最后做匀速直线运动的速度表达式为 $v =$ _____ (用字母表示)。

(3)该同学逐根增加橡皮条，记录每次遮光条经过光电门的时间，并计算出对应的速度。若操作无误，则作出的橡皮条对滑块做的功与滑块做匀速直线运动速度的二次方的关系图象 ($W-v^2$ 图象) 应为 _____ (选填“过坐标原点的抛物线”或“过坐标原点的倾斜直线”)

13. (8分) 某物体做平抛运动, 落在水平地面前的最后一段时间 $\Delta t = 0.2 \text{ s}$, 其速度方向与水平方向的夹角由 $\alpha = 45^\circ$ 变为 $\beta = 53^\circ$ 。取 $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sin 53^\circ = 0.8$, $\cos 53^\circ = 0.6$ 。求:

(1) 物体被抛出时的速度大小 v_0 ;

(2) 物体被抛出时离地的高度 h 。

14. (10分) 火星结构与地球相似, 是太阳系中最可能存在生命的行星。已知火星的半径为 R , 质量为 m 的探测器在火星表面附近受到的重力大小为 G_0 。假设火星可视为质量均匀分布的球体, 不计火星自转的影响, 已知球的体积公式为 $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ (其中 r 为球的半径), 引力常量为 G 。求:

(1) 火星的质量 M 和密度 ρ ;

(2) 火星的第一宇宙速度 v_1 。

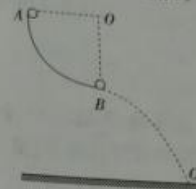
15. (12分) 质量 $m=1.5 \times 10^4 \text{ kg}$ 、发动机额定功率 $P=80 \text{ kW}$ 的汽车在平直公路上行驶, 汽车行驶过程中所受阻力大小恒为 $f=2 \times 10^3 \text{ N}$ 。求:

(1) 求汽车能达到的最大速度 v_m ;

(2) 若汽车以大小 $a=2 \text{ m/s}^2$ 的加速度匀加速启动, 求汽车启动后第 4 s 末发动机的功率 P 。



16. (15分) 有一半径可在 $(0, H)$ 范围内调节的竖直固定的 $\frac{1}{4}$ 光滑圆弧轨道, 其圆心 O 到水平地面的高度为 H , 质量为 m 的小球 (视为质点) 从轨道的最高点 A 由静止开始沿轨道滑下, 从轨道的最低点 B 离开后做平抛运动, 落到地面上的 C 点。重力加速度大小为 g 。
- (1) 试证明小球滑到 B 点时, 对轨道压力的大小恒为 $3mg$;
 - (2) 求 B, C 两点间的最大水平距离 x_m ;
 - (3) 在 B, C 两点间的水平距离最大的情况下, 求小球落地前瞬间的速度方向与水平方向的夹角 θ 。



密封线内不要答题

物理学科高一考试

参考答案

1. C 2. B 3. C 4. A 5. D 6. A 7. BD 8. AC 9. ABD 10. BD

11. (1)使小球做平抛运动的初速度相同 (3分)

(2)1.60 (3分)

12. (1)B (3分)

(2) $\frac{\Delta d}{\Delta t}$ (3分)

(3)过坐标原点的倾斜直线 (3分)

13. 解: (1)设物体从被抛出到其速度方向与竖直方向的夹角为 α , 物体运动的时间为 t , 有:

$$\tan \alpha = \frac{gt}{v_0}, \tan \beta = \frac{g(t+\Delta t)}{v_0} \quad (2 \text{分})$$

解得: $v_0 = 6 \text{ m/s}$ 。 (2分)

(2)物体被抛出时离地的高度为:

$$h = \frac{1}{2}g(t+\Delta t)^2, \text{其中由(1)可得 } t = 0.6 \text{ s} \quad (3 \text{分})$$

解得: $h = 3.2 \text{ m}$ 。 (1分)

14. 解: (1)质量为 m 的探测器在火星表面附近时, 可认为其所受重力等于万有引力, 即:

$$G \frac{Mm}{R^2} = G_0 \quad (3 \text{分})$$

火星的体积为: $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ (1分)

$$\text{解得: } M = \frac{G_0 R^2}{Gm}, \rho = \frac{3G_0}{4\pi GmR} \quad (2 \text{分})$$

(2)根据万有引力定律及牛顿第二定律, 有:

$$G \frac{Mm_1}{R^2} = m_1 \frac{v_1^2}{R} \quad (3 \text{分})$$

$$\text{解得: } v_1 = \sqrt{\frac{G_0 R}{m}} \quad (1 \text{分})$$

15. 解: (1)汽车的速度最大时牵引力的大小为: $F = f$ (2分)

由瞬时功率公式有: $P = Fv_m$ (2分)

解得: $v_m = 40 \text{ m/s}$ 。 (2分)

(2)设此种情况下牵引力的大小为 F' , 有: $F' - f = ma$ (2分)

启动后第4 s末汽车的速度大小为: $v = at$, 其中 $t = 4 \text{ s}$ (2分)

由功率公式有: $P' = F'v$ (1分)

解得: $P' = 4 \times 10^4 \text{ W}$ (或 40 kW)。 (1分)

16. 解:(1)设圆弧轨道的半径为 R , 小球滑到 B 点时的速度大小为 v_0 , 对小球由 A 点滑到 B 点的过程, 由动能定理有:

$$mgR = \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (2 \text{ 分})$$

设小球滑到 B 点时所受轨道支持力的大小为 F , 有:

$$F - mg = m \frac{v_0^2}{R} \quad (2 \text{ 分})$$

由牛顿第三定律可知, 此时小球对轨道的压力大小为:

$$F_N = F \quad (1 \text{ 分})$$

解得: $F_N = 3mg$, 与 R 无关。 (1 分)

(2) 设小球从 B 点落到 C 点的时间为 t , B 、 C 两点间的水平距离为 x , 则有:

$$H - R = \frac{1}{2}gt^2, x = v_0t \quad (2 \text{ 分})$$

解得: $x = 2\sqrt{R(H-R)}$ (1 分)

当 $R = 0.5H$ 时, x 有最大值, 最大值为:

$$x_m = H. \quad (2 \text{ 分})$$

(3) 设此时小球水平方向与竖直方向的速度大小分别为 v_x 、 v_y , 则有:

$$mg \times 0.5H = \frac{1}{2}mv_x^2, v_y^2 = 2g \times (H - 0.5H) \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{又 } \tan \theta = \frac{v_y}{v_x} \quad (1 \text{ 分})$$

解得: $\tan \theta = 1$, 故 $\theta = 45^\circ$ 。 (1 分)