

## 物 理 试 卷

2018. 11

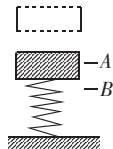
## 考生注意:

1. 本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分。满分 110 分,考试时间 90 分钟。
2. 考生作答时,请将答案答在答题卡上。第 I 卷每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑;第 II 卷请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答,超出答题区域书写的答案无效,在试题卷、草稿纸上作答无效。
3. 本卷命题范围:必修①,必修②,动量。

## 第 I 卷(选择题 共 48 分)

一、选择题:本题共 12 小题,在每小题给出的四个选项中,第 1~8 题只有一个选项正确,第 9~12 题有多个选项正确,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. 在物理学理论建立的过程中,有许多科学家做出了贡献。首先给出计算万有引力的公式  $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$  中常量  $G$  的数值的科学家是
  - A. 卡文迪许
  - B. 伽利略
  - C. 开普勒
  - D. 牛顿
2. 对于做曲线运动的物体,下列说法正确的是
  - A. 受力可能为零
  - B. 一定受到变力的作用
  - C. 加速度可能保持不变
  - D. 加速度的方向可能和运动方向相同
3. 下列关于牛顿运动定律的说法中正确的是
  - A. 惯性就是物体保持匀速运动状态的性质
  - B. 一对作用力与反作用力的作用效果总是相同的
  - C. 一对作用力与反作用力可以相互平衡
  - D. 力的国际制单位“牛顿”是根据牛顿第二定律定义的
4. 如图所示,一物体从竖直立于地面的轻弹簧上方某一高度自由落下。A 点为弹簧自然状态时端点位置,当物体到达 B 点时,物体速度恰好为零,然后被弹回。下列说法中正确的是
  - A. 物体从 A 点下降到 B 点的过程中,速率不断变小
  - B. 物体在 B 点时,所受合力为零
  - C. 物体在 A 点时处于超重状态
  - D. 物体在 B 点时处于超重状态



5. 北斗卫星导航系统(BeiDou Navigation Satellite System, BDS)是我国自行研制的全球卫星导航系统,是继美国全球定位系统(GPS)、俄罗斯格洛纳斯卫星导航系统(GLONASS)之后第三个成熟的卫星导航系统.若有两颗北斗导航卫星甲、乙分别在不同的轨道上绕地球做匀速圆周运动,其中卫星甲的轨道半径较小,则卫星甲、乙的向心加速度  $a_{\text{甲}}$ 、 $a_{\text{乙}}$  及周期  $T_{\text{甲}}$ 、 $T_{\text{乙}}$  的大小关系是

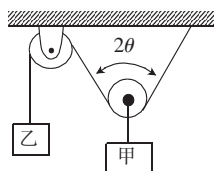
- A.  $a_{\text{甲}} > a_{\text{乙}}$ ,  $T_{\text{甲}} > T_{\text{乙}}$                       B.  $a_{\text{甲}} > a_{\text{乙}}$ ,  $T_{\text{甲}} < T_{\text{乙}}$   
C.  $a_{\text{甲}} < a_{\text{乙}}$ ,  $T_{\text{甲}} > T_{\text{乙}}$                       D.  $a_{\text{甲}} < a_{\text{乙}}$ ,  $T_{\text{甲}} < T_{\text{乙}}$

6. 一小船在静水中的速度大小为 3 m/s,它在一条两岸笔直、河宽为 300 m、水流速度为 2 m/s 的河流中渡河.已知小船开始在岸边,则小船渡河的最短时间和最短位移分别为

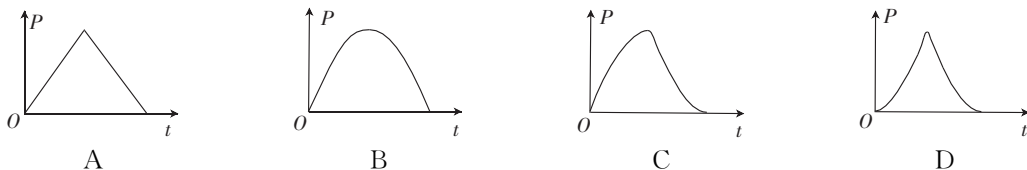
- A. 60 s, 300 m                                      B. 150 s, 300 m  
C. 100 s, 500 m                                      D. 100 s, 300 m

7. 如图所示,物块甲、乙经轻质细绳通过光滑滑轮连接,系统处于静止状态时,物块甲两边细绳间的夹角为  $2\theta$ .滑轮质量以及摩擦力均不计.物块甲、乙的质量之比为

- A. 1  
B.  $\cos \theta$   
C.  $2\cos \theta$   
D.  $2\sin \theta$



8. 一物块在光滑水平面上处于静止状态,某时刻起受到方向水平向右、大小为 3 N 的拉力  $F_1$  和水平向左的拉力  $F_2$  作用,  $F_2$  从 6 N 随时间均匀减小到零.该过程中,拉力  $F_1$  的瞬时功率  $P$  随时间  $t$  变化的关系图象可能是下面四幅图中的

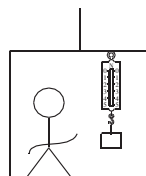


9. 物体 A 以 10 m/s 的速度做匀速直线运动. A 出发后 5 s,物体 B 从同一地点由静止出发,做匀加速直线运动,加速度大小是  $2 \text{ m/s}^2$ ,且 A、B 运动方向相同.则

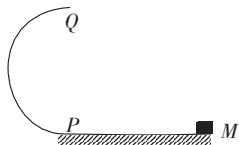
- A. 物体 B 追上物体 A 所用的时间为  $5\sqrt{3} \text{ s}$   
B. 物体 B 追上物体 A 所用的时间为  $5 + 5\sqrt{3} \text{ s}$   
C. 物体 B 追上物体 A 前,两者的最大距离为 75 m  
D. 物体 B 追上物体 A 前,两者的最大距离为 50 m

10. 如图所示,电梯的顶部挂一个弹簧秤,秤下端挂了一个质量为 1 kg 的重物,电梯匀速直线运动时,弹簧秤的示数为 10 N,在某时刻电梯中的人观察到弹簧秤的示数变为 12 N.关于电梯的运动,以下说法正确的是( $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ )

- A. 电梯可能向上加速运动,加速度大小为  $2 \text{ m/s}^2$   
B. 电梯可能向下减速运动,加速度大小为  $2 \text{ m/s}^2$   
C. 电梯可能向上减速运动,加速度大小为  $2 \text{ m/s}^2$   
D. 电梯可能向下加速运动,加速度大小为  $2 \text{ m/s}^2$



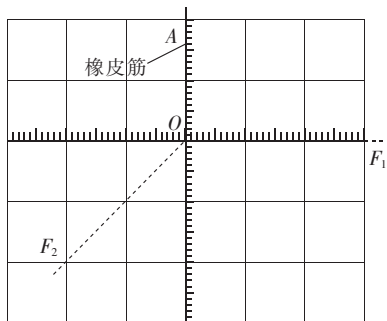
11. 甲为近地圆轨道地球卫星,乙为近月圆轨道月球卫星,若地球半径为月球半径的 4 倍,地球表面重力加速度为月球表面重力加速度的 6 倍,则
- A. 甲、乙的周期之比为  $2 : \sqrt{6}$                       B. 甲、乙的角速度之比为  $2 : 3$
- C. 甲、乙的线速度之比为  $1 : 6$                       D. 地球与月球质量之比为  $96 : 1$
12. 如图所示,  $PM$  是粗糙的水平轨道,其左端  $P$  点与竖直半圆形轨道  $PQ$  平滑连接. 一质量为  $m$  的物块从  $M$  点出发,向左冲上半圆形轨道,并能恰好通过半圆轨道的最高点  $Q$ . 已知物块与水平轨道间的动摩擦因数为 0.25,半圆轨道的半径为  $R$ ,  $M$  点和  $P$  点间的距离为  $2R$ ,物块在  $P$  点的速度大小为  $3\sqrt{gR}$  ( $g$  为重力加速度大小),则
- A. 物块在  $P$  点受到半圆轨道的支持力大小为  $mg$
- B. 物块在  $M$  点的速度大小为  $\sqrt{10gR}$
- C. 物块从  $P$  点运动到  $Q$  点的过程中,合力做的功为  $-2mgR$
- D. 物块将恰好落回到水平轨道上的  $M$  点



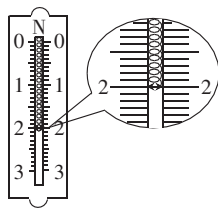
## 第 II 卷(非选择题 共 62 分)

### 二、实验填空题:本题共 2 小题,共 15 分.

13. (6 分)某探究小组做“验证力的平行四边形定则”实验,将画有坐标轴(横轴为  $x$  轴,纵轴为  $y$  轴,最小刻度表示 1 mm)的纸贴在水平桌面上,如图甲所示.将橡皮筋的一端  $Q$  固定在  $y$  轴上的  $B$  点(位于图示部分之外),另一端  $P$  位于  $y$  轴上的  $A$  点时,橡皮筋处于原长.



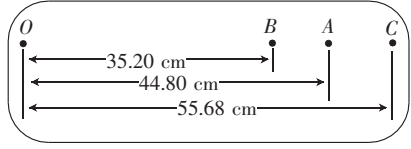
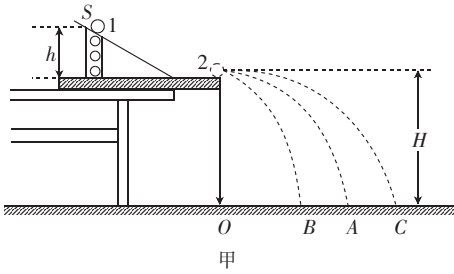
甲



乙

- (1) 用一只测力计将橡皮筋的  $P$  端沿  $y$  轴从  $A$  点拉至坐标原点  $O$ , 此时拉力  $F$  的大小可由测力计读出. 测力计的示数如图乙所示,  $F$  的大小为 2.10 N.
- (2) 撤去(1)中的拉力, 橡皮筋  $P$  端回到  $A$  点; 现使用两个测力计同时拉橡皮筋, 再次将  $P$  端拉至  $O$  点. 此时观察到两个拉力分别沿图甲中两条虚线所示的方向, 由测力计的示数读出两个拉力的大小分别为  $F_1 = 2.10$  N 和  $F_2 = 2.83$  N.
- ① 用 5 mm 长度的线段表示 0.5 N 的力, 以  $O$  为作用点, 在图甲中画出力  $F_1$ 、 $F_2$  的图示, 然后按平行四边形定则画出它们的合力  $F_{\text{合}}$ ;
- ② 若  $F_{\text{合}}$  与拉力  $F$  的大小及方向的偏差均在 10° 以内, 则该实验验证了力的平行四边形定则.

14. (9 分)用如图甲所示的装置研究两个小球在轨道水平部分碰撞前后的动量关系.



(1)图甲中  $O$  点是小球抛出点在地面上的垂直投影. 实验时, 先让质量为  $m_1$  的小球 1 多次从斜轨上  $S$  处由静止释放, 找到其平均落地点的位置  $A$ , 测量平抛射程  $OA$ . 然后, 把质量为  $m_2$  ( $m_2 < m_1$ ) 的小球 2 静置于轨道的末端, 再将小球 1 从斜轨上  $S$  处由静止释放, 与小球 2 相碰, 并多次重复. 接下来要完成的必要步骤是 \_\_\_\_\_. (填正确选项前的字母)

- A. 测量抛出点距地面的高度  $H$
- B. 测量小球 1 开始释放时距水平轨道的高度  $h$
- C. 测量平抛射程  $OB$ 、 $OC$

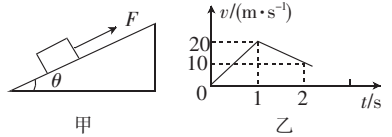
(2)若两小球碰撞前后的动量守恒, 则  $m_1 \cdot OA =$  \_\_\_\_\_ (用(1)中测量的量表示).

(3)若  $m_1 = 45.0 \text{ g}$ ,  $m_2 = 7.5 \text{ g}$ , 小球落地点的平均位置距  $O$  点的距离如图乙所示. 碰撞前、后小球 1 的动量分别为  $p_1$  与  $p_1'$ , 若碰撞结束时小球 2 的动量为  $p_2'$ . 则碰撞前、后总动量的比值  $\frac{p_1}{p_1' + p_2'}$  = \_\_\_\_\_ (结果保留三位有效数字).

三、解答或论述题: 本题共 4 小题, 共 47 分. 解答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得分, 有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位.

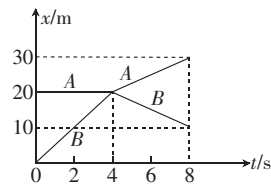
15. (11 分)如图甲所示, 质量  $m = 1 \text{ kg}$  的物体置于倾角  $\theta = 37^\circ$  的固定且足够长的斜面上, 对物体施以平行于斜面向上的拉力  $F$ ,  $t_1 = 1 \text{ s}$  时撤去拉力, 物体运动的部分  $v-t$  图象如图乙所示, 已知重力加速度  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\cos 37^\circ = 0.8$ . 试求:

- (1)物体与斜面间的动摩擦因数.
- (2)拉力  $F$  的大小.



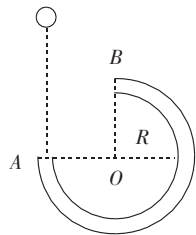
16. (11 分) 小球 A、B 在光滑水平面上做对心碰撞，两小球碰撞前后的位移—时间图象如图所示。

- (1) 求小球 A 和小球 B 的质量之比；  
 (2) 若小球 B 的质量为 1 kg，求碰撞过程中损失的机械能。



17. (12 分) 一根内壁粗糙的细圆管弯成半径为  $R$  的  $\frac{3}{4}$  圆弧固定在竖直面内，O、B 两点在同一条竖直线上，如图所示。一质量为  $m$  的小球自 A 口的正上方距 A 口高度为  $h$  处无初速释放，小球从 B 口出来后恰能落到 A 口。小球可视为质点，重力加速度大小为  $g$ 。求：

- (1) 小球在 B 口所受圆管内壁的弹力大小  $F_N$ ；  
 (2) 小球从释放至到达 B 口的过程中，其与圆管内壁间因摩擦产生的热量  $Q$ 。



18. (13 分) 如图所示, 在光滑水平面右端  $B$  处连接一个竖直的、半径为  $R$  的光滑半圆轨道, 在离  $B$  距离为  $x$  的  $A$  点, 用水平恒力将质量为  $m$  的小球 (可视为质点) 从静止开始推到  $B$  处后撤去恒力, 小球沿半圆轨道运动到最高点  $C$  处后水平抛出, 恰好能落回  $A$  点, 则:

- (1) 小球到达  $C$  点时的速度为多大?
- (2) 推力对小球做了多少功?
- (3)  $x$  取何值时, 完成上述运动时所做的功最少? 最少功为多少?

