

物 理

本试卷共 6 页。全卷满分 100 分,考试时间 75 分钟。

注意事项:

1.答题前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在本试卷和答题卡上。

2.回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应的答案标号涂黑,如有改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案;回答非选择题时,将答案写在答题卡上,写在本试卷上无效。

3.考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

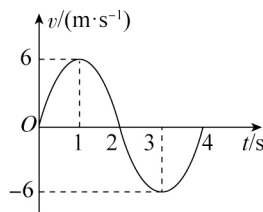
一、选择题:本题共 10 小题,每小题 4 分,共 40 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~7 题只有一项是符合题目要求的,第 8~10 题有多项符合题目要求。每小题全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。

1.2024 年 5 月 3 日,长征五号遥八运载火箭托举嫦娥六号探测器进入地月转移轨道,火箭升空过程中,下列描述其状态的物理量属于矢量的是

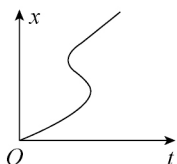
- A.加速度的大小 B.速率 C.动量 D.机械能

2.某物体在竖直方向做直线运动的 $v-t$ 图像如图所示,则物体在 $0\sim 2\text{ s}$ 内的平均速度大小

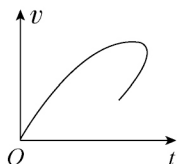
- A.等于 2 m/s B.大于 3 m/s
C.小于 3 m/s D.小于 2 m/s



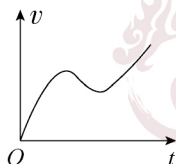
3.一质点做直线运动,下列描述其位移 x 或速度 v 随时间 t 变化的图像中,可能正确的是



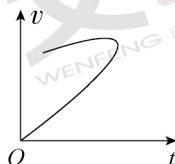
A



B



C



D

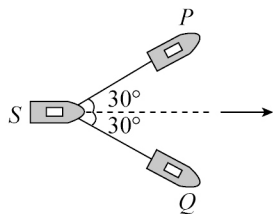
- 4.如图所示,两拖船 P 、 Q 拉着无动力货船 S 一起在静水中沿图中虚线方向匀速前进,两根水平缆绳与虚线的夹角均保持为 30° .假设水对三艘船在水平方向的作用力大小均为 f ,方向与船的运动方向相反,则每艘拖船发动机提供的动力大小为

A. $\sqrt{3}f$

B. $\frac{\sqrt{21}}{3}f$

C. $\sqrt{21}f$

D. $3f$



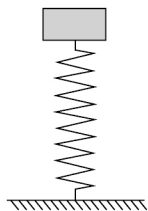
- 5.如图所示,一轻弹簧的下端固定在水平面上,弹簧劲度系数为 $k=200\text{ N/m}$,上端连接一个物块,物块质量 $m=2\text{ kg}$,整个装置处于静止状态.现将物块由弹簧伸长 0.10 m 处释放,弹簧只在竖直方向上运动,整个过程不超过弹簧的弹性限度,重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$.则物块的最大速度的大小为

A. 4 m/s

B. 3.5 m/s

C. 2 m/s

D. 1.5 m/s



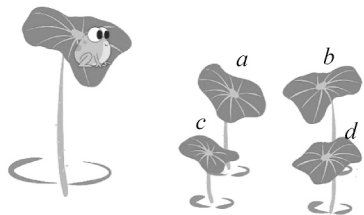
- 6.如图所示,有五片荷叶伸出荷塘水面,一只青蛙要从高处荷叶跳到低处荷叶上.设低处荷叶 a 、 b 、 c 、 d 和青蛙在同一竖直平面内, a 、 b 高度相同, c 、 d 高度相同, a 、 b 分别在 c 、 d 正上方.将青蛙的跳跃视为平抛运动,若以最小的初速度完成跳跃,则它应跳到

A. 荷叶 a

B. 荷叶 b

C. 荷叶 c

D. 荷叶 d



- 7.天文学家发现,在太阳系外的一颗红矮星有两颗行星绕其运行,其中行星 $GJ1002c$ 的轨道近似为圆,轨道半径约为日地距离的 0.07 倍,周期约为 0.06 年,则这颗红矮星的质量约为太阳质量的

A. 0.01 倍

B. 0.1 倍

C. 10 倍

D. 100 倍

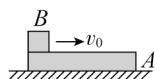
8. 喷泉经常出现在广场和公园等公共场所, 给人们的生活增添了许多乐趣. 假设一水珠从喷出到落回地面在同一竖直线上运动, 且运动过程中水珠的质量和所受空气阻力的大小均保持不变, 则关于该水珠在空中运动的过程, 下列说法正确的是

- A. 该水珠在下降的过程中, 机械能逐渐减小
- B. 该水珠在上升的过程中, 空气阻力不做功, 机械能不变
- C. 该水珠在下降的过程中, 重力的瞬时功率逐渐增大
- D. 该水珠上升过程克服空气阻力做的功等于下落过程克服空气阻力做的功

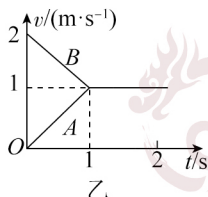
9. 研究物体的运动时, 在一定条件下可以将物体视为质点, 在物理学中, 这种研究方法属于理想化模型. 以下比赛项目中, 可将运动员视为质点的是

- A.  马拉松
- B.  蹦床技巧
- C.  自行车 4 千米追逐赛
- D.  花样游泳

10. 如图甲所示, 长木板 A 放在光滑的水平面上, 质量 m 为 4 kg 的另一物体 B (可看成质点) 以水平速度 $v_0 = 2 \text{ m/s}$ 滑上原来静止的长木板 A 的上表面. 由于 A、B 间存在摩擦, 之后 A、B 速度随时间变化情况如图乙所示 (g 取 10 m/s^2). 下列说法正确的是



甲

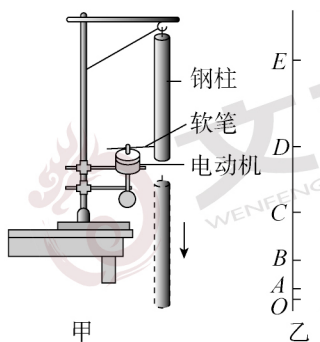


乙

- A. 木板 A 获得的动能为 2 J
- B. 系统损失的机械能为 8 J
- C. 木板 A 的最小长度为 1 m
- D. A、B 间的动摩擦因数为 0.5

二、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

- 11.(7 分)某同学用如图甲所示的装置测定当地的重力加速度.用细线把钢制的圆柱挂在架子上,架子下部固定一个小电动机,电动机轴上装一支软笔.电动机转动时,软笔尖每转一周就在钢柱表面画上一条痕迹(时间间隔为 T).如图乙所示,在钢柱上选取五条连续的痕迹 A 、 B 、 C 、 D 、 E ,测得它们到最下端的痕迹 O 的距离分别为 h_A 、 h_B 、 h_C 、 h_D 、 h_E .



(1)实验操作时,应该_____ (填正确答案标号).

- A.先打开电源使电动机转动,后烧断细线使钢柱自由下落
B.先烧断细线使钢柱自由下落,后打开电源使电动机转动

(2)画出痕迹 D 时,钢柱下落的速度大小 $v_D =$ _____ (用题中所给物理量的字母表示).

(3)设各条痕迹到痕迹 O 的距离为 h ,对应钢柱的下落速度大小为 v ,画出 v^2-h 图像,发现图线接近一条倾斜的直线,若该直线的斜率为 k ,则当地的重力加速度大小 $g =$ _____ (用 k 表示) m/s^2 .

- 12.(9 分)用如图 1 所示装置研究两个半径相同的小球在轨道水平部分碰撞前后的动量关系.图 2 中 O 点是小球抛出点在地面上的竖直投影.实验时先让 a 球多次从斜槽上某一固定位置 C 由静止释放,其平均落地点的位置为 P .再把 b 球放在水平轨道末端,将 a 球仍从位置 C 由静止释放, a 球和 b 球碰撞后,分别在白纸上留下各自的落点痕迹,重复操作多次,其平均落地点的位置为 M 、 N .测量出 a 、 b 两个小球的质量分别为 m_1 、 m_2 ($m_1 > m_2$), OM 、 OP 、 ON 的长

度分别为 x_1 、 x_2 、 x_3 。

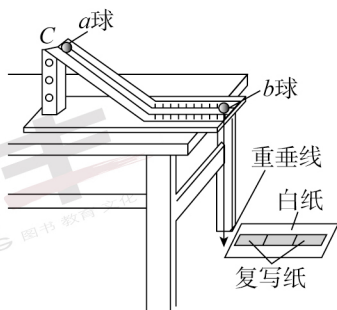


图1

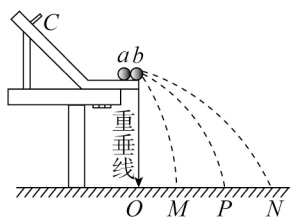


图2

(1)实验中,不容易直接测定小球碰撞前后的速度.但是,可以通过仅测量_____,间接地解决这个问题(填标号,下同).

- A.小球开始释放高度 h
- B.小球抛出点距地面的高度 H
- C.小球做平抛运动落地点到出发点间的水平距离

(2)关于本实验的条件和操作要求,下列说法正确的是_____.

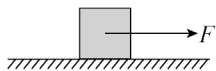
- A.斜槽轨道必须光滑
- B.斜槽轨道末端必须水平
- C. b 球每次的落点一定是重合的
- D.实验过程中,复写纸和白纸都可以移动

(3)在实验误差允许范围内,若满足关系式_____,则可以认为两球碰撞前后的总动量守恒,若还满足关系式_____,则可认为两球碰撞为弹性碰撞(用所测物理量的字母表示).

(4)换用不同材质的小球再次进行上述实验,分析说明 N 点有没有可能在 P 点的左侧,请说明理由:_____.

13.(10 分)如图所示,物体质量为 4 kg ,静置于水平面上,它与水平面间的动摩擦因数为 0.20 ,用大小为 16 N 沿水平方向的拉力 F 拉动物体,物体运动 4 s 后,撤去力 F ,到物体最后停下来.取 $g = 10\text{ m/s}^2$.求:

- (1)物体前 4 s 运动的加速度；
- (2)撤去力 F 后,物体需要多长时间才能停下来？



- 14.(16 分)“嫦娥四号”探月卫星即将登月.它的主要任务是更深层次、更全面的科学探测月球地貌等方面的信息,完善月球档案资料.已知万有引力常量为 G ,月球半径为 R ,忽略月球自转.假如“嫦娥四号”探月卫星靠近月球后,先在近月轨道上做匀速圆周运动,运行周期为 T .然后经过一系列过程,在离月球表面高为 h ($h \ll R$) 处悬停,即相对于月球静止.关闭发动机后,探测器自由下落直至达到月球表面.求:

- (1)月球的第一宇宙速度 v_1 ;
- (2)月球的密度 ρ ;
- (3)探测器落地的速度大小 v .

- 15.(18 分)如图所示,水平传送带以 5 m/s 的速度顺时针匀速转动,传送带左右两端的距离为 3.6 m.传送带右端的正上方有一悬点 O ,用长为 0.3 m、不可伸长的轻绳悬挂一质量为 0.2 kg 的小球,小球与传送带上表面平齐但不接触.在 O 点右侧的 P 点固定一钉子, P 点与 O 点等高.将质量为 0.1 kg 的小物块无初速轻放在传送带左端,小物块运动到右端与小球正碰,碰撞时间极短,碰后瞬间小物块的速度大小为 1 m/s、方向水平向左.小球碰后绕 O 点做圆周运动,当轻绳被钉子挡住后,小球继续绕 P 点向上运动.已知小物块与传送带间的动摩擦因数为 0.5,重力加速度大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- (1)求小物块与小球碰撞前瞬间,小物块的速度大小;
- (2)求小物块与小球碰撞过程中,两者构成的系统损失的总动能;

