

## 物 理

命题单位:天壹名校联盟命题组

本试卷共 6 页,18 题。全卷满分 100 分,考试用时 90 分钟。



## 注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、班级、考场号、座位号填入相应位置内。
2. 客观题请用 2B 铅笔填涂在答题卡上,主观题用黑色的签字笔书写在答题卡上。
3. 考试结束时,只交答题卡,试卷请妥善保管。

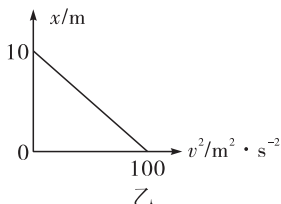
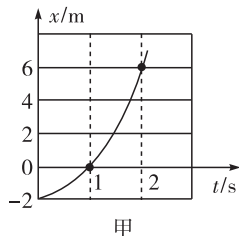
## 一、单项选择题:本题共 8 小题,每小题 3 分,共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

## 1. 下列关于物理学史的说法中错误的是

- A. 伽利略不仅确立了描述运动的基本概念,而且提出了将数学推理和实验相结合的研究方法
- B. 牛顿三大运动定律,奠定了力学的基础
- C. 开普勒经过几十年的长期观察,归纳总结出了开普勒三定律
- D. 卡文迪许通过实验,测量出万有引力常量,被称为“称量地球质量的人”

2. 随着祖国的繁荣昌盛,体验高空跳伞项目的人越来越多。湖北荆门跳伞基地的某次跳伞过程中,飞机飞行 40 分钟左右到达 3000 米高空,人跳出后打开稳定伞,竖直下落 45 秒左右到达 1500 米高空,此时打开主伞,滑翔 7 分钟左右到降落区域。若人和伞的总质量 50 kg,且人可以看做质点,打开稳定伞下落过程空气阻力恒定。 $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ ,下列说法正确的是

- A. 人跳出后在打开主伞之前做自由落体运动
- B. 竖直下落 45 秒阶段受到空气阻力大约为 425 N
- C. 打开主伞的瞬间,速度大约是  $10 \text{ m/s}$
- D. 打开主伞后,滑翔阶段人处于失重状态

3. 甲乙两质点在同一直线上运动,从  $t=0$  时刻起同时出发,甲做匀加速直线运动, $x-t$  图像如图甲所示。乙做匀减速直线运动,整个运动过程的  $x-v^2$  图像如图乙所示。则下列说法正确的是

- A. 甲质点的加速度大小为  $2 \text{ m/s}^2$
- B. 乙质点的加速度大小为  $10 \text{ m/s}^2$
- C. 经过  $\sqrt{6} \text{ s}$ ,甲追上乙
- D.  $t=0$  时刻,甲乙的初速度均为  $10 \text{ m/s}$

## 4. 2020 年夏天,全国多地受持续强降雨的影响,为保障群众生命财产安全,各地积极采取措施,全力防汛抗洪。在某一受灾地区,救援人员划船将河对岸的受灾群众进行安全转移。一艘船船头指向始终与河岸垂直,耗时 9 min 到达对岸;另一艘船行驶路线与河岸垂直,耗时 15 min 到达对

岸。假设河两岸理想平行,整个过程水流速恒为  $v_{\text{水}}$ ,船在静水中速度恒为  $v_{\text{船}}$ ,且  $v_{\text{船}} > v_{\text{水}}$ ,则  $v_{\text{船}}:v_{\text{水}}$  为

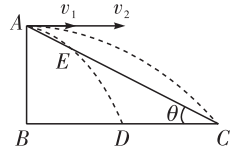
A. 5 : 4

B. 5 : 3

C. 3 : 4

D. 3 : 5

5. 如图所示,斜面  $ABC$  倾角为  $\theta$ ,在  $A$  点以速度  $v_1$  将小球水平抛出(小球可以看成质点),小球恰好经过斜面上的小孔  $E$ ,落在斜面底部的  $D$  点,且  $D$  为  $BC$  的中点。在  $A$  点以速度  $v_2$  将小球水平抛出,小球刚好落在  $C$  点。若小球从  $E$  运动到  $D$  的时间为  $t_1$ ,从  $A$  运动到  $C$  的时间为  $t_2$ ,则  $t_1:t_2$  为



A. 1 : 1

B. 1 : 2

C. 2 : 3

D. 1 : 3

6. 汽车在水平面上转弯时,可以将汽车转弯看作匀速圆周运动。已知汽车的质量为  $m$ ,汽车发动机提供的动力为  $F$ ,汽车与地面的阻力为汽车重力的  $k$  倍,径向动摩擦因数为  $\mu$ ,弯道的曲率半径为  $R$ ,空气阻力忽略不计,最大静摩擦力约等于滑动摩擦力。下列说法正确的是

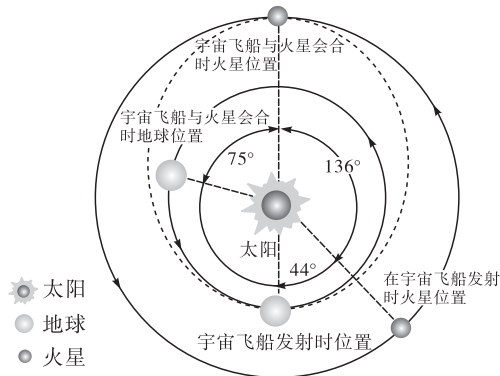
A. 汽车所受合外力为零

B. 汽车所受摩擦力与阻力的矢量和提供圆周运动的向心力

C. 汽车过弯道的最大速  $v = \sqrt{\mu g R}$

D. 汽车匀速过弯时,动力  $F = \sqrt{(\mu^2 + k^2)mg}$

7. 2020年7月22日,中国火星探测工程正式对外发布“中国首次火星探测任务宇宙飞船天问一号着陆平台和火星车”。7月23日,宇宙飞船天问一号探测器在中国文昌航天发射基地发射升空。宇宙飞船天问一号从地球上发射到与火星会合,运动轨迹如图中椭圆所示。飞向火星过程中,只考虑太阳对宇宙飞船天问一号的引力。下列说法正确的是



A. 宇宙飞船天问一号椭圆运动的周期小于地球公转的周期

B. 在与火星会合前,宇宙飞船天问一号的加速度小于火星公转的向心加速度

C. 宇宙飞船天问一号在无动力飞行飞向火星的过程中,引力势能增大,动能减少,机械能守恒

D. 宇宙飞船天问一号在地球上的发射速度介于第一宇宙速度和第二宇宙速度之间

8. 已知某车的质量为  $m$ ,额定功率为  $P$ ,运动过程中,若保持额定功率  $P$  不变,汽车所受的阻力大小恒定,汽车能达到的最大速度为  $v$ 。若司机以  $\frac{P}{2}$  的恒定功率启动,从静止开始加速做直线运动,当速度为  $\frac{v}{4}$  时,汽车的加速度为  $a_1$ ,当速度为  $\frac{v}{3}$  时,汽车的加速度为  $a_2$ ,则加速度的比值  $\frac{a_1}{a_2}$  为

A.  $\frac{1}{2}$

B. 1

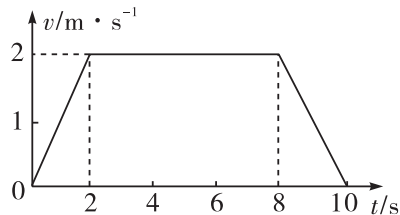
C. 2

D. 4

二、多项选择题:本题共4小题,每小题4分,共16分。每小题有多个选项符合题目要求,全部选对得4分,选对但不全的得2分,有选错的得0分。

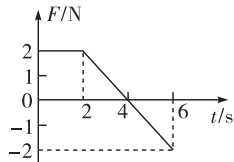
9. 如图所示是一质量为 50 kg 的乘客乘电梯上楼过程中速度-时间图像,  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ 。下列说法正确的是

- A.  $t=1 \text{ s}$  时, 乘客对电梯底板的压力大小为 550 N
- B.  $0\sim 2 \text{ s}$  和  $8\sim 10 \text{ s}$  两个过程中电梯的加速度相同
- C. 乘客在  $8\sim 10 \text{ s}$  上升过程中处于失重状态, 重力消失
- D. 电梯上升过程的总位移大小为 16 m, 方向竖直向上



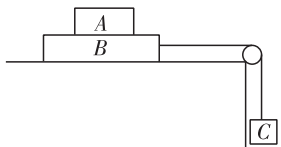
10. 质量  $m=1 \text{ kg}$  的物体在合外力  $F$  的作用下从静止开始做直线运动。物体所受的合外力  $F$  随时间  $t$  变化图像如图所示。下列说法不正确的是

- A. 物体先做匀加速直线运动, 再做加速度减小的减速运动
- B. 4 s 末物体的速度为零
- C. 6 s 内合外力的冲量为  $8 \text{ N} \cdot \text{s}$
- D. 6 s 内合外力做功为 8 J

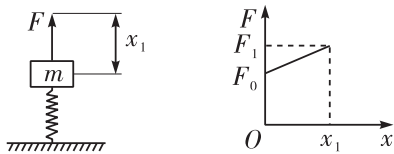


11. 如图所示,  $A$ 、 $B$  两物体叠放在水平桌面上, 轻质细绳一端连接  $B$ , 另一端绕过定滑轮连接  $C$  物体。已知  $A$  的质量为  $m$ ,  $B$  的质量为  $M$ 。 $A$ 、 $B$  之间的动摩擦因数为  $\mu_1$ ,  $B$  与桌面之间的动摩擦因数为  $\mu_2$ 。 $C$  由静止释放, 在  $C$  下落的过程中 ( $C$  未落地,  $B$  未碰滑轮)。下列说法正确的是

- A. 若  $\mu_2 \neq 0$ , 当  $C$  的质量  $m_c < \mu_2(M+m)$  时,  $A$ 、 $B$  之间的摩擦力为 0
- B. 若  $\mu_2 \neq 0$ , 当  $C$  的质量  $m_c > \mu_2(M+m)$  时, 绳子拉力为  $\mu_2(M+m)g$
- C. 若  $\mu_2 = 0$ , 当  $C$  的质量  $m_c < \frac{(M+m)\mu_1}{1-\mu_1}$  时,  $A$ 、 $B$  之间的摩擦力为  $\mu_1 mg$
- D. 若  $\mu_2 = 0$ , 当  $C$  的质量  $m_c > \frac{(M+m)\mu_1}{1-\mu_1}$  时,  $A$  的加速度为  $\mu_1 g$



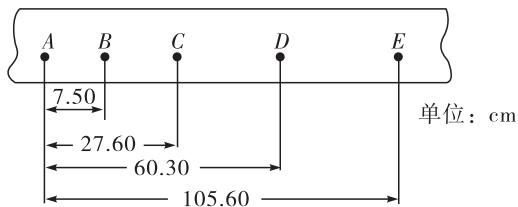
12. 如图所示, 轻弹簧的下端固定在水平桌面上, 上端放有质量为  $m$  的物块, 系统处于静止状态, 此时弹簧的压缩量为  $x_1$ 。现用一竖直向上的力  $F$  使物块向上运动,  $x$  表示物块离开初始位置的位移, 拉力  $F$  随  $x$  变化图像如图所示, 其斜率为弹簧的劲度系数, 则下列说法正确的是



- A. 物块向上做匀加速直线运动
- B. 物块刚开始运动的瞬间加速度为  $\frac{F_0}{m} - g$
- C. 物块向上运动的过程中, 弹簧与物块整体机械能守恒
- D. 当弹簧恢复原长的瞬间, 物块的速度  $v = \sqrt{\frac{(F_0 + F_1)x_1}{m} - gx_1}$

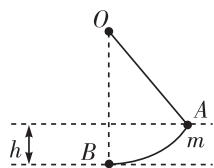
三、非选择题：本题共 6 小题，共 60 分。

13. (6 分) 某实验小组用恒力拉动小车做匀加速直线运动，通过打点计时器得到一条能记录小车运动情况的纸带，每隔四个点取一个计数点，测量数据如图所示(结果均保留三位有效数字)。



- (1) 根据逐差法计算得加速度  $a =$  \_\_\_\_\_ ;  
 (2) A 点的瞬时速度  $v_A =$  \_\_\_\_\_ ;  
 (3) 若实验时，交流电的实际频率为 49 Hz，则测量出的加速度 \_\_\_\_\_ (填“偏大”“偏小”或“不变”)。

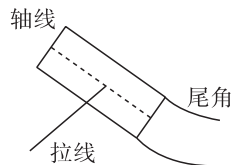
14. (9 分) 某同学为了验证动能定理，设计了以下实验。如图所示，长度为  $L$  的轻绳一端固定在  $O$  点，另一端有一个直径为  $d$ ，质量为  $m$  的小球。在  $B$  点放有一个光电门，可以测出小球经过光电门的时间  $\Delta t$ ，现将小球从距  $B$  点不同高度  $h$  处由静止释放。



- (1) 动能定理的表达式为 \_\_\_\_\_ (用  $d, h, \Delta t, g, m$  表示);  
 (2) 为了减小实验误差，小球直径  $d$  应该适当 \_\_\_\_\_ (填“大些”或“小些”)，并写出两条原因 \_\_\_\_\_。  
 (3) 若多次从不同高度由静止释放，得到  $h$  与  $\frac{1}{(\Delta t)^2}$  的关系图，图像斜率为  $k$ ，则当地的重力加速度  $g =$  \_\_\_\_\_ (用  $d, k$  表示)。

15. (8 分) 山东潍坊风筝，古来有名，以扎糊精巧、画工别致著称于世。其中最简单的是平板状方形风筝，这种通过风筝拉线来调整风筝在空中与风向成一定的迎角而静止在空中，其模型简化如图所示。若质量为  $m$  的风筝在共点力的作用下在空中保持静止，风对风筝的力垂直于风筝面斜向上，风筝与水平方向的夹角为  $\theta$ ，拉线对风筝的拉力斜向下，且与水平方向的夹角为  $\alpha$ ，重力加速度大小为  $g$ ，求：

- (1) 求此时风对风筝的力  $F$ ；  
 (2) 拉线对风筝的拉力  $F_T$ 。



16. (8分)宇航员在某半径为  $R$  的星球离表面高  $h$  处,  $h$  远小于星球半径  $R$ , 将质量  $m$  的小球平抛。小球经过时间  $t$  后落在水平地面上, 已知万有引力常量  $G$ 。求:

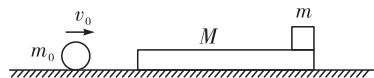
(1)该星球的第一宇宙速度;

(2)该星球的密度。

17. (14分)如图, 质量  $M=0.3\text{ kg}$  的长方体钢板静止在粗糙的水平面上, 质量  $m=0.5\text{ kg}$  的滑块静止在木板右端。一质量  $m_0=0.2\text{ kg}$  的光滑小球沿水平面以初速度  $v_0=5\text{ m/s}$  向右运动, 与钢板发生弹性正碰, 碰撞时间极短, 碰后钢板向右滑行, 滑块恰好不从钢板上掉下来。已知钢板与水平面间的动摩擦因数  $\mu_1=0.1$ , 与滑块间的动摩擦因数  $\mu_2=0.2$ , 取  $g=10\text{ m/s}^2$ 。求:

(1)碰后瞬间, 小球的速度  $v$  大小和钢板的速度  $v_1$  大小;

(2)滑块在钢板上滑行的时间  $t$ 。



18. (15分) 如图所示, 水平传送带的左端与一倾角  $\theta=37^\circ$  的粗糙斜面平滑连接。传送带以恒定速度  $v=2\text{ m/s}$  逆时针转动。斜面上  $A$  点离斜面底端的长度  $s=16\text{ m}$ , 传送带的长度  $L=10\text{ m}$ , 一个质量  $m=2\text{ kg}$  的小滑块与斜面的动摩擦因数  $\mu_1=0.5$ , 小滑块与传送带的动摩擦因数  $\mu_2=0.40$ , 重力加速度  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ 。

(1) 若滑块从  $Q$  点静止释放, 求小滑块运动到斜面上离  $P$  点最远的距离;

(2) 若滑块从  $A$  点静止释放, 求小滑块从  $A$  点开始运动, 到第二次经过  $P$  点的过程中系统产生的热量。

