

绝密★启用前

## 24 届高三年级 TOP 二十名校调研考试四

### 物 理

全卷满分 110 分,考试时间 90 分钟

#### 注意事项:

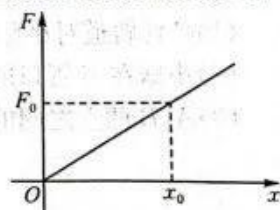
1. 答卷前,考生务必将自己的姓名,准考证号填写在答题卡上,并将条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并收回。

一、选择题:本题 12 小题,每小题 4 分,共 48 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~8 题只有一项符合题目要求,第 9~12 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. 下列说法中正确的是

- A. 重力做功与重力势能变化量的关系有  $W_G = -\Delta E_p$ ,说明重力做了多少正功,重力势能就增加多少
- B. 由动能定理  $F\Delta x = \Delta E_k$  可以推出力的表达式  $F = \frac{\Delta E_k}{\Delta x}$ ,说明力可以用动能对时间的变化率来定义
- C. 向心加速度的表达式  $a_n = \frac{v^2}{r}$  不是由加速度的定义式  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$  推导而来,两者的本质并不相同
- D. 重力的功率的表达式  $P_G = mgv \cos \alpha$ ,式中的  $v \cos \alpha$  指的是物体的速度沿竖直方向的分量

2. 质量为  $m$  的物体在坐标原点处从静止开始运动,其所受的合力  $F$  随位移  $x$  变化的关系如图所示,合力  $F$  与位移  $x$  同向,则物体运动到坐标  $x_0$  处的速度为



- A.  $\sqrt{\frac{F_0 x_0}{m}}$
- B.  $\sqrt{\frac{2F_0 x_0}{m}}$
- C.  $\sqrt{\frac{F_0 x_0}{2m}}$
- D.  $2\sqrt{\frac{F_0 x_0}{m}}$

3. 在平直公路上匀速行驶的小车,从发现情况到开始减速到停止运动的情景如图所示,已知减速过程的加速度大小为  $a$ ,减速过程的平均速度为  $\bar{v}$ ,减速过程时间是反应过程时间的 5 倍,反应过程视为匀速,下列说法正确的是

- A. 小车匀速行驶的速度为  $\frac{\bar{v}}{2}$
- B. 反应过程的时间为  $\frac{4\bar{v}}{5a}$



【高三调研考试四·物理 第 1 页(共 6 页)】

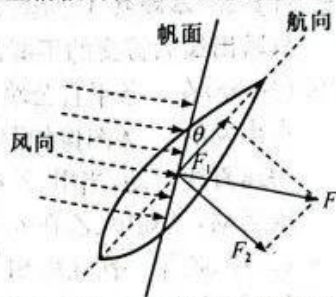
2430601

1

C. 减速过程位移是反应过程位移的  $\frac{5}{2}$  倍

D. 从发现情况到汽车停止整个过程的平均速度为  $\frac{9}{8} \bar{v}$

4. 逆风能使帆, 这是力分解的神奇作用, 如图所示, 把帆面张在航向(船头指向)和风向之间, 因风对帆的压力  $F$  垂直帆面, 它会分成两个分力  $F_1$ 、 $F_2$ , 其中  $F_2$  垂直船轴即航向(“龙骨”), 会被很大的横向阻力平衡,  $F_1$  沿着航向, 已知帆面与航向之间的夹角为  $\theta$ , 船的总质量为  $m$ , 下列说法正确的是



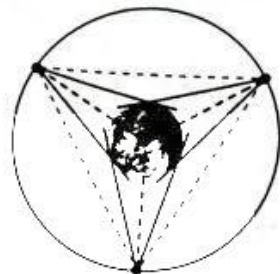
A.  $F_2 = F \sin \theta$

B. 船受到的合力是  $F_1$

C.  $F_1$  是船前进的动力

D. 若船沿着航向的阻力为  $f$ , 则船的加速度为  $\frac{F \cos \theta - f}{m}$

5. 卫星是人类的“千里眼”、“顺风耳”, 如图所示三颗静止通信卫星就能实现全球通信, 已知卫星之间的距离均为  $L$ , 地球自转的周期为  $T$ , 地球的第一宇宙速度为  $v_0$ , 引力常量为  $G$ , 下列说法正确的是



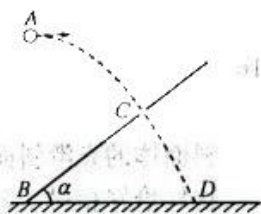
A. 三颗通信卫星受到的万有引力大小相等

B. 其中一颗质量为  $m$  的通信卫星的动能为  $\frac{2\pi^2 mL^2}{3T^2}$

C. 地球的质量为  $\frac{4\pi^2 L^3}{9GT^2}$

D. 地球的第一宇宙速度与通信卫星的速度之比为  $\frac{\sqrt{3} T v_0}{\pi L}$

6. 如图所示, 倾角为  $\alpha$  的斜面与水平面的交点为  $B$ , 斜面上的  $C$  点处有一小孔, 将一小球从  $B$  点的正上方  $A$  点水平抛出, 小球通过小孔落到水平地面上的  $D$  点, 小球视为质点, 小孔的直径略大于小球的直径, 小球通过小孔时与小孔无碰撞, 已知小球通过小孔时速度正好与斜面垂直, 小球从  $A$  到  $C$  的运动时间为  $t$ , 重力加速度为  $g$ , 则  $B$ 、 $D$  两点之间的距离为



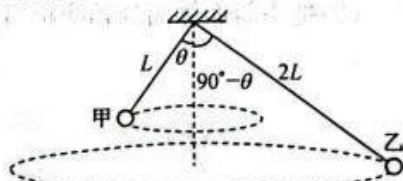
A.  $gt^2 \sqrt{2 \tan^2 \alpha + 1}$

B.  $gt^2 \tan \alpha$

C.  $gt^2 \tan \alpha \sqrt{2 \tan^2 \alpha + 1}$

D.  $\sqrt{2} gt^2 \tan^2 \alpha$

7. 如图所示, 甲、乙两个圆锥摆的摆线长度分别为  $L$ 、 $2L$ , 摆线与竖直方向的夹角分别为  $\theta$  和  $90^\circ - \theta$ , 重力加速度为  $g$ , 两个摆球均视为质点, 则甲、乙的周期之差为



A.  $2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} (\sqrt{\cos \theta} - \sqrt{2 \cos \theta})$

B.  $2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} (\sqrt{\cos \theta} - \sqrt{2 \sin \theta})$

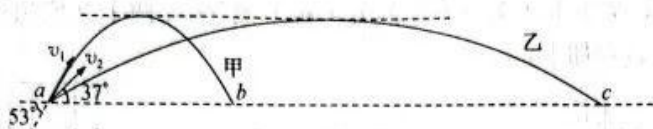
C.  $2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} (\sqrt{\sin \theta} - \sqrt{2 \sin \theta})$

D.  $2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} (\sqrt{\sin \theta} - \sqrt{2 \cos \theta})$

8. 如图所示,  $a$ 、 $b$ 、 $c$  在同一水平面上, 甲、乙两个小球均视为质点, 先将甲从  $a$  点以速度  $v_1$  与水平面成  $53^\circ$  角抛出, 一段时间后运动到  $b$  点, 后将乙从  $a$  点以速度  $v_2$  与水平面成  $37^\circ$  角抛出, 经过一段时间运动到  $c$  点, 已知甲、乙的射高相等, 重力加速度为  $g$ ,  $\sin 53^\circ = 0.8$ 、 $\cos 53^\circ =$



0.6, 则  $ab$  与  $ac$  的比值为



- A. 9 : 16      B. 3 : 4      C. 16 : 25      D. 4 : 5

9. 今年天文学家发现有史以来距离最近的两个黑洞(视为质点), 相距 750 光年, 设质量大的为  $a$ , 质量小的为  $b$ , 它们在彼此之间的引力作用下互相环绕, 周期相等. 不考虑其他星体对它们的作用, 下列说法正确的是



- A.  $a, b$  的轨道半径之和等于  $a, b$  之间的距离  
B.  $a, b$  的速度之比等于  $a, b$  的质量之比  
C. 若  $a, b$  的间距减小, 则周期增大  
D. 若  $a, b$  均吞噬相等质量的物质, 则  $a, b$  的半径之比增大

10. 如图所示, 质量为  $M$  的长木板静止在光滑的水平面上, 质量为  $m$  的物块(视为质点)静止在长木板的左端, 让长木板与木块瞬间同时获得一个水平向左和水平向右的速度, 大小均为  $v_0$ , 木块与木板之间的动摩擦因数  $\mu=0.3$ , 经过时间  $t$  木块从长木板的右端脱离, 且脱离之前两者的速度方向均未改变, 重力加速度为  $g$ , 下列说法正确的是



A. 木块与长木板的加速度之比为  $m : M$

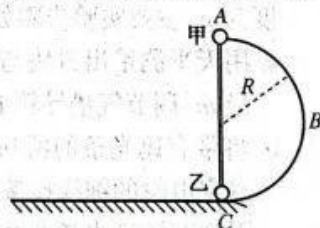
B. 木块与长木板脱离时, 长木板的速度大小为

$$v_0 - \frac{3mgt}{10M}$$

C. 长木板的长度为  $\frac{3gt^2(M-m)}{20M}$

D. 木块与长木板之间因摩擦而产生的热量为  $\frac{3mgtv_0}{5} - \frac{9mg^2t^2(M+m)}{200M}$

11. 如图所示, 半径为  $R$  的光滑半圆弧轨道  $ABC$  与光滑的水平面无缝对接于  $C$  点,  $AC$  是竖直直径,  $B$  点距离水平面高度为  $R$ , 质量均为  $m$  的小球甲、乙(均视为质点)用轻质细杆连接, 小球甲套在半圆弧轨道上的  $A$  点, 小球乙放置在  $C$  点, 甲、乙均处于静止状态, 甲球受到轻微的扰动而沿半圆弧轨道向下运动, 乙球沿着水平面向左运动, 重力加速度为  $g$ , 则甲从  $A$  运动到  $B$  的过程中, 下列说法正确的是



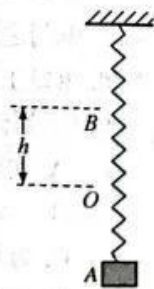
A. 甲的重力势能全部转化为甲的动能

B. 甲克服杆的作用力做的功等于杆对乙所做的功

C. 甲运动到  $B$  点时, 甲、乙的速度大小之比为 3 : 1

D. 甲运动到  $B$  点时, 甲的动能为  $\frac{3}{4}mgR$

12. 如图所示, 视为质点的物块与劲度系数为  $k$  的轻质弹簧相连, 弹簧的上端固定在天花板上, 让物块从  $A$  点由静止释放, 当物块运动到  $B$  点时速度刚好为 0, 且弹簧刚好处于原长,  $O$  点是  $AB$  的中点,  $O, B$  两点间的距离为  $h$ , 已知物块在  $O$  点时, 加速度恰好为 0, 重力加速度为  $g$ , 空气阻力不计. 下列说法正确的是



A. 物块从  $A$  到  $B$  的过程中, 物块的机械能先增大后减小

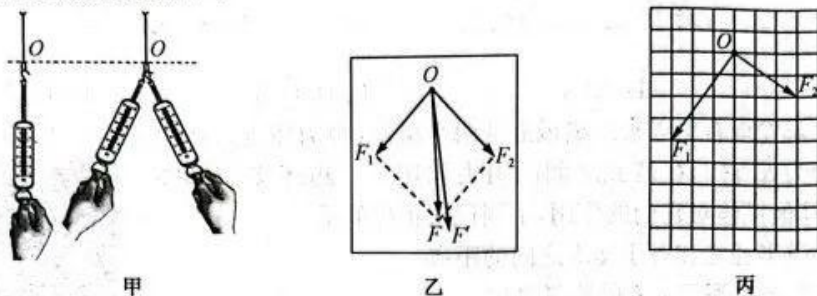
B. 物块在  $B$  点刚好处于完全失重状态

C. 物块在  $O$  点时动能达到最大值

D. 物块的质量为  $\frac{2kh}{g}$

二、实验题:本题共 2 小题,共 15 分.

13. (7 分)如图甲所示,某小组在水平放置的方木板上做“探究两个互成角度的力的合成规律”实验.实验的主要过程如下:



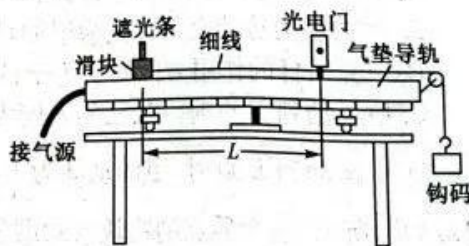
- A. 将橡皮筋的一端固定,两位同学合作,先同时用两个力  $F_1$ 、 $F_2$  将橡皮筋的另一端拉到某一点  $O$ ,同时记录  $F_1$  和  $F_2$  的大小和方向,再用一个力  $F'$  将橡皮筋的端点拉到同一位置  $O$ ,记录  $F'$  的大小和方向;
- B. 过  $O$  点,按统一标度作出力  $F_1$ 、 $F_2$  和  $F'$  的图示如图乙所示;
- C. 以  $F_1$ 、 $F_2$  这两个力为邻边作出平行四边形,其对角线为如图乙所示的  $F$ .

回答下列问题:

- (1) 下列说法正确的是\_\_\_\_\_.
- A.  $F_1$ 、 $F_2$  之间的夹角最好为  $120^\circ$
- B. 为了避免摩擦力的影响,要斜向上拉弹簧测力计
- C. 用两个弹簧测力计拉橡皮筋时,需调整弹簧测力计的拉力大小与方向,直到橡皮筋结点与事先标记的  $O$  点重合
- D. 平行四边形求和的方法适用于某些矢量的求和,速度的合成遵循这种求和的方法,位移以及磁感应强度的合成不遵循这种方法
- (2) 对乙图,  $F_1$ 、 $F_2$  合力的理论值是\_\_\_\_\_,实际测量值是\_\_\_\_\_ (均选填“ $F'$ ”或“ $F$ ”).
- (3) 实验小组重新做了一次实验,如图丙所示,若图中每一小格边长均代表  $1.5\text{ N}$ ,则在图中作出  $F_1$  与  $F_2$  的合力为\_\_\_\_\_ (保留两位有效数字).

14. (8 分)某实验小组用如图所示的装置来验证机械能守恒定律或动能定理,当地的重力加速度为  $g$ ,主要实验步骤如下:

- a. 用天平测量出滑块与遮光条的总质量  $M$ 、钩码质量  $m$ ,调节气垫导轨成水平状态;
- b. 将带有遮光条的滑块放在气垫导轨上,用跨过光滑定滑轮的细线拴接滑块和钩码,调节细线;
- c. 用刻度尺测出遮光条的宽度  $d$ ,将滑块由气垫导轨的左侧某个位置静止释放,测出释放点与光电门之间的距离  $L$ 、遮光条通过光电门的挡光时间  $\Delta t$ ;
- d. 重复上述实验步骤得出多组实验数据.



- (1) 下列说法正确的是\_\_\_\_\_.
- A. 实验过程中,钩码减少的重力势能全部转化为滑块和遮光条的动能
- B. 一定要调节细线与气垫导轨成平行状态
- C. 为了完成该实验,还需要测量滑块从释放点到光电门处的运动时间
- D. 此实验需要满足钩码重力远小于滑块的重力



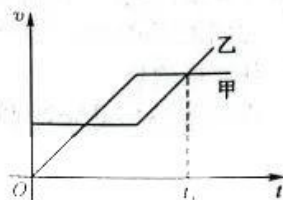
(2)以 $(\Delta t)^2$ 为纵轴、 $L^{-1}$ 为横轴建立直角坐标系并描点绘图,若绘出的函数图像的斜率 $k=$ \_\_\_\_\_ (用 $M, m, d, g$ 表示),则滑块与遮光条以及钩码组成的系统机械能守恒定律得到验证.

(3)若钩码的重力远小于滑块的重力,当公式\_\_\_\_\_ (用 $M, m, d, g, L, \Delta t$ 表示)成立时,滑块与遮光条组成的整体的动能定理得到验证.

三、计算题(本题共4小题,共47分.作答时应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤.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)

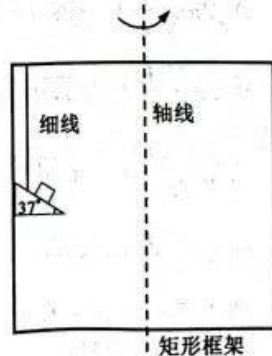
15. (10分)在一条平直公路上,甲、乙两车(视为质点)均做直线运动.计时开始,两车从同一地点出发的 $v-t$ 图像如图所示,甲做初速度为0、加速度为 $a$ ( $a$ 未知)的匀加速直线运动,乙做匀速直线运动,当甲、乙相遇后,甲接着做匀速直线运动,乙接着做加速度也为 $a$ 的匀加速直线运动,已知甲、乙在 $t_0$ 时刻速度再次相等,0至 $t_0$ 时间内乙的位移为 $x_0$ ,求:

- (1)甲、乙第一次速度相等的时刻;
- (2)加速度 $a$ 以及甲在0至 $t_0$ 时间内的平均速度.



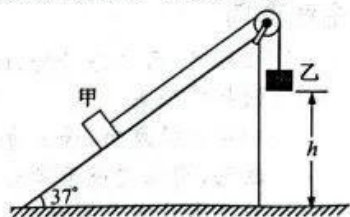
16. (11分)如图所示,质量为 $m$ 、倾角为 $37^\circ$ 的小斜面体,用轻质细线悬挂在矩形框架的上端,细线竖直,斜面体的竖侧面与矩形框架的竖直内壁接触,质量为 $m$ 的物块(视为质点)放置在斜面体的光滑斜面上,让矩形框架绕着竖直轴线以某一角速度在水平面内做匀速圆周运动,物块恰好相对于斜面静止,物块与轴线的距离为 $L$ ,矩形框架的竖直内壁给斜面体的静摩擦力竖直向上达最大值,竖直细线的拉力大小为 $T=1.5mg$ ,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,重力加速度为 $g$ , $\sin 37^\circ=0.6$ 、 $\cos 37^\circ=0.8$ ,求:

- (1)物块的动能;
- (2)把小斜面侧面到轴线距离视为 $L$ ,求斜面体侧面与矩形框架内壁之间的动摩擦因数.



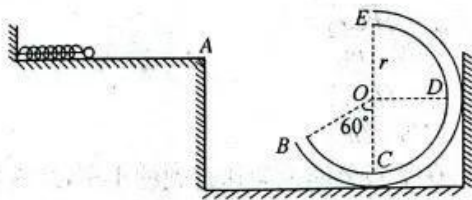
17. (11分) 如图所示, 倾角为  $37^\circ$  的斜面体固定在水平地面上, 一条轻质细线跨过斜面顶端的定滑轮, 一端与斜面上质量为  $\frac{1}{2}m$  的物块甲连接, 另一端与质量为  $2m$  的物块乙连接, 先用手控制住甲, 使甲、乙均处于静止状态, 斜面上方的细线与斜面平行, 乙悬挂在细线的下端, 下表面与地面间的距离为  $h$ , 接着松开手, 甲、乙开始做匀加速直线运动, 绳子的拉力大小为  $T = \frac{2}{3}mg$ , 经过一段时间乙落地, 甲还没到达滑轮处,  $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\cos 37^\circ = 0.8$ , 不计滑轮与绳之间的滑动摩擦力, 重力加速度为  $g$ , 求:

- (1) 乙落地前瞬间, 乙重力的功率与甲克服重力的功率之差;
- (2) 甲与斜面之间的动摩擦因数以及乙在下落的过程中甲与斜面之间摩擦产生的热量.



18. (15分) 如图所示, 放置在光滑水平面上的轻质弹簧左端固定, 右端与质量为  $m$  的小球(视为质点)接触但不连接, 同时用一根轻质细线连接在弹簧左端与小球之间, 使弹簧处于压缩状态, 弹簧的压缩量为  $x$ . 在水平面的下方固定放置一半径为  $r$  的光滑圆管轨道, 圆管的内径略大于小球的直径,  $D$  是轨道上圆心  $O$  的等高点,  $EC$  是竖直直径,  $B$ 、 $E$  是管口, 现烧断细线, 弹簧将小球弹出, 小球离开弹簧后从水平面的右边缘  $A$  点离开水平面, 恰好无碰撞地进入管口  $B$  进入圆管, 从  $E$  管口离开后水平向左抛出又到达  $B$  管口, 已知  $\angle BOC = 60^\circ$ , 弹簧的弹性势能  $E_p$  与弹簧的形变量  $x$  以及弹簧的劲度系数  $k$  之间的关系为  $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ , 重力加速度为  $g$ , 空气阻力不计. 求:

- (1)  $C$  处轨道对小球支持力的大小与  $D$  处轨道对小球支持力的大小之差;
- (2) 小球在  $B$  管口的速度大小;
- (3)  $A$ 、 $B$  两点之间的高度差以及弹簧的劲度系数.



## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信信号：**zizzsw**。

