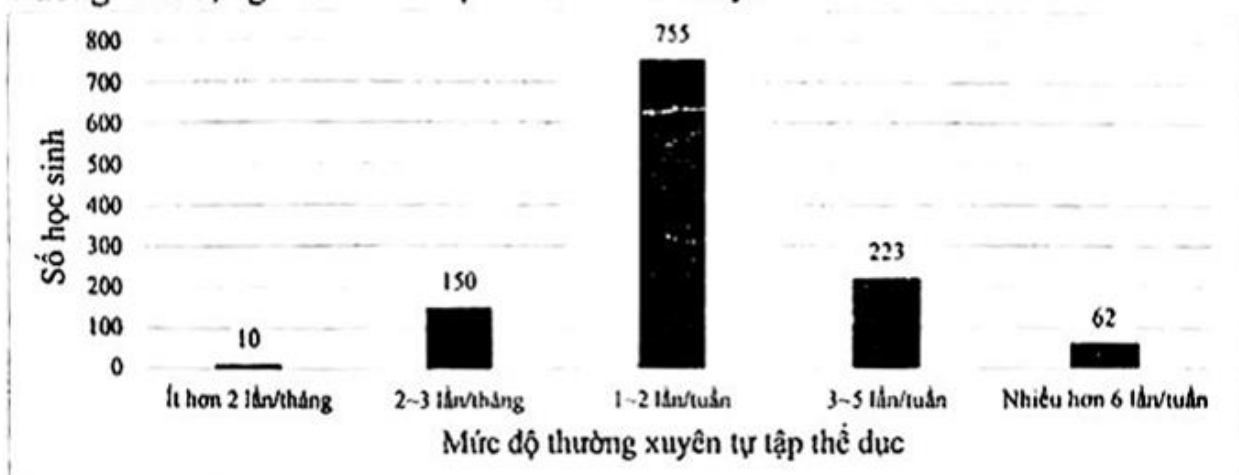


Bài I. (1,5 điểm)

1) Sau khi khảo sát mức độ thường xuyên tập thể dục của học sinh tại một trường THCS, người ta thu được biểu đồ dưới đây:



a) Tính tổng số học sinh tham gia khảo sát và xác định mức độ thường xuyên tập thể dục có số học sinh nhiều nhất?

b) Số học sinh tập thể dục ít nhất 1 lần/tuần chiếm bao nhiêu phần trăm so với tổng số học sinh tham gia khảo sát? (Kết quả làm tròn đến hàng phần trăm)

2) Một hộp chứa 20 thẻ, mỗi thẻ được ghi một số từ 1 đến 20. Rút ngẫu nhiên một thẻ từ hộp. Xét biến cố M: "Rút được thẻ ghi số chia hết cho 3". Tính xác suất của biến cố M.

Bài II. (1,5 điểm) Cho hai biểu thức $A = \frac{1}{\sqrt{x}-2}$ và $B = \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}-2} - \frac{8}{x-4} - 1$ với $x \geq 0, x \neq 4$.

1) Tính giá trị của biểu thức A khi $x = 9$.

2) Chứng minh $B = \frac{2}{\sqrt{x}+2}$.

3) Xét biểu thức $P = \frac{A}{2} + \frac{1}{B}$. Tìm tất cả các giá trị của x để $P \leq 3$.

Bài III. (2,5 điểm)

Giải các bài toán sau bằng cách lập phương trình hoặc hệ phương trình.

1) Bác Lan nhập tổng cộng 100 kg táo và cam về bán nhưng không nhớ rõ mỗi loại bao nhiêu kg. Biết rằng sau khi bán hết hai loại quả trên với giá 20 000 đồng/kg táo và 30 000 đồng/kg cam thì thu được số tiền là 2 400 000 đồng. Em hãy tính giúp bác Lan số kg mỗi loại quả mà bác đã nhập.

2) Một người đi xe máy từ thành phố A đến thành phố B cách nhau 150km. Đi được $\frac{1}{5}$ quãng đường thì xe hỏng nên người đó phải dừng lại sửa mất 36 phút.

Để đến B đúng thời gian như dự định người đó tăng vận tốc thêm 10km/h trên toàn bộ quãng đường còn lại. Tính thời gian dự định và vận tốc ban đầu của người đó.

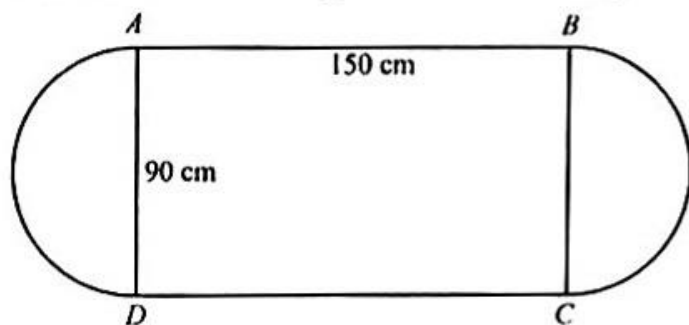
3) Cho phương trình $x^2 - (m+2)x + 2m = 0$. Tìm m để phương trình có hai nghiệm x_1, x_2 thỏa mãn $x_1^2 + x_2^2 = 7 + x_1x_2$.

Bài IV. (4,0 điểm)

1) Bác Trung dự định đặt làm một chiếc bàn bằng gỗ có mặt bàn dạng hình chữ nhật $ABCD$ và hai nửa hình tròn đường kính AD và BC như hình vẽ. Cho biết $AB = 150$ cm, $AD = 90$ cm, lấy $\pi \approx 3,14$.

a) Tính diện tích mặt bàn.

b) Bác Trung muốn bo viền xung quanh mặt bàn trên bằng nẹp kim loại có giá 48 000 đồng/mét. Tính số tiền bác Trung cần trả để mua nẹp.



2) Cho tam giác nhọn ABC nội tiếp đường tròn (O) . Kẻ các đường cao BE và CF của tam giác ABC . Gọi H và K lần lượt là hình chiếu của E trên AB và BC . Chứng minh:

a) Các tứ giác $BHEK$, $BFEC$ là các tứ giác nội tiếp.

b) $BH \cdot BA = BK \cdot BC$.

c) HK đi qua trung điểm của EF .

Bài V. (0,5 điểm)

Ông Long muốn xây một bể chứa nước dạng hình hộp chữ nhật, đáy bể hình vuông, thể tích bể $13,5 \text{ m}^3$. Giá tiền mua gạch để lát mặt đáy và mặt xung quanh bể là 100 000 đồng/m². Hỏi ông Long nên xây bể có cạnh đáy là bao nhiêu để chi phí mua gạch là ít nhất?

—————HẾT—————

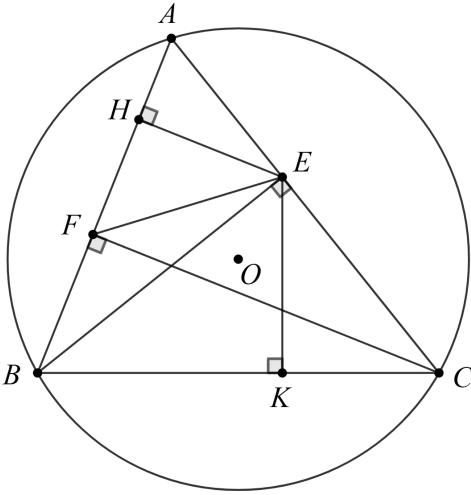
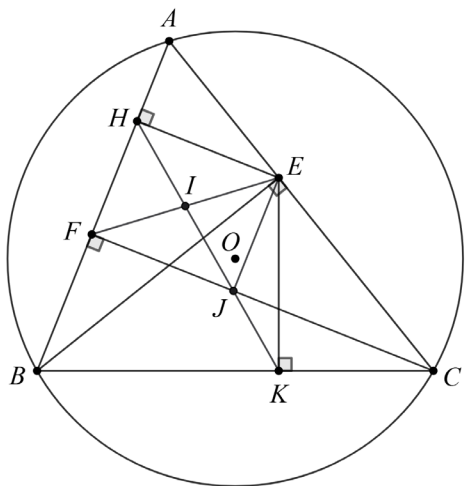
Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Bài	Đáp án	Biểu điểm
I (1,5đ)	1) Sau khi khảo sát mức độ thường xuyên tập thể dục của học sinh tại một trường THCS, người ta thu được biểu đồ dưới đây:	1
	a) Tính tổng số học sinh tham gia khảo sát và xác định mức độ thường xuyên tập thể dục có số học sinh nhiều nhất?	0,5
	Tổng số học sinh tham gia khảo sát là $10 + 150 + 755 + 223 + 62 = 1200$ (học sinh) <i>(HS không viết phép tính -1/8)</i>	0,25
	Học sinh tập thể dục 1 đến 2 lần/tuần là nhiều nhất	0,25
	b) Số học sinh tập thể dục ít nhất 1 lần/tuần chiếm bao nhiêu phần trăm so với tổng số học sinh tham gia khảo sát? (Kết quả làm tròn đến hàng phần trăm)	0,5
	Số học sinh tập thể dục ít nhất 1 lần/tuần là $755 + 223 + 62 = 1040$ (học sinh) <i>(HS không viết phép tính -1/8)</i>	0,25
	Số học sinh tập thể dục ít nhất 1 lần/tuần chiếm $\frac{1040}{1200} \cdot 100\% \approx 86,67\%$ so với tổng số học sinh tham gia khảo sát	0,25
	2) Một hộp chứa 20 thẻ, mỗi thẻ được ghi một số từ 1 đến 20. Rút ngẫu nhiên một thẻ từ hộp. Xét biến cố M: “Rút được thẻ ghi số chia hết cho 3”. Tính xác suất của biến cố M.	0,5
	Số kết quả thuận lợi của biến cố M là 6 (khi rút được các thẻ ghi số 3,6,9,12,15,18) <i>(HS không ghi cụ thể các kết quả thuận lợi – không trừ)</i>	0.25
	Xác suất của biến cố M là $\frac{6}{20} = \frac{3}{10}$. <i>(Không rút gọn – không trừ)</i>	0.25
II (1,5đ)	Cho hai biểu thức $A = \frac{1}{\sqrt{x}-2}$ và $B = \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}-2} - \frac{8}{x-4} - 1$ với $x \geq 0, x \neq 4$.	1,5
	1) Tính giá trị của biểu thức A khi $x = 9$.	0,5
	$x = 9$ (thỏa mãn điều kiện) <i>(Thiếu TMDK – 1/8)</i>	0,25
	Thay $x = 9$ vào biểu thức A ta được $A = \frac{1}{\sqrt{9}-2} = 1$	0,25

	Vậy $A = 1$ khi $x = 9$.	
	2) Chứng minh $B = \frac{2}{\sqrt{x} + 2}$.	0,5
	$B = \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x} - 2} - \frac{8}{x - 4} - 1$ $B = \frac{\sqrt{x}(\sqrt{x} + 2) - 8 - (x - 4)}{(\sqrt{x} - 2)(\sqrt{x} + 2)}$ $B = \frac{x + 2\sqrt{x} - 8 - x + 4}{(\sqrt{x} - 2)(\sqrt{x} + 2)}$ $B = \frac{2\sqrt{x} - 4}{(\sqrt{x} - 2)(\sqrt{x} + 2)}$	0,25
	$B = \frac{2(\sqrt{x} - 2)}{(\sqrt{x} - 2)(\sqrt{x} + 2)}$ $B = \frac{2}{\sqrt{x} + 2}$ <i>(Thiếu tất cả gạch phân số - 0,25; Thiếu 1 vài chỗ -1/8)</i>	0,25
	3) Xét biểu thức $P = \frac{A}{2} + \frac{1}{B}$. Tìm các giá trị của x để $P \leq 3$.	0,5
	$P - 3 = \frac{A}{2} + \frac{1}{B} - 3 = \frac{1}{2(\sqrt{x} - 2)} + \frac{\sqrt{x} + 2}{2} - 3 = \frac{(\sqrt{x} - 3)^2}{2(\sqrt{x} - 2)}$ Để $P \leq 3$ thì $P - 3 \leq 0$ hay $\frac{(\sqrt{x} - 3)^2}{2(\sqrt{x} - 2)} \leq 0$ mà $(\sqrt{x} - 3)^2 \geq 0$ với $\forall x$ TMĐK nên suy ra $2(\sqrt{x} - 2) < 0$ hoặc $(\sqrt{x} - 3)^2 = 0$ <i>(Thiếu 1 trường hợp - 0.25)</i>	0,25
	Giải được $x = 9$ hoặc $x < 4$. Kết hợp điều kiện ta được $0 \leq x < 4$ hoặc $x = 9$ thì $P \leq 3$ <i>(Không kết hợp điều kiện - 0,25)</i>	0,25
III (2,5đ)	1) Bác Lan nhập tổng cộng 100 kg táo và cam về bán nhưng không nhớ rõ mỗi loại bao nhiêu kg. Biết rằng sau khi bán hết hai loại quả trên với giá 20 000 đồng/kg táo và 30 000 đồng/kg cam thì thu được số tiền là 2 400 000 đồng. Em hãy tính giúp bác Lan số kg mỗi loại quả mà bác đã nhập.	1,0
	Gọi số kg táo và số kg cam mà bác Lan nhập lần lượt là x và y (đơn vị: kg, điều kiện: $x > 0, y > 0$).	0,25

Vì bác nhập tổng cộng 100 kg cả hai loại nên ta có phương trình $x + y = 100$ (1).	
Vì sau khi bán hết hai loại quả trên với giá 20 000 đồng/kg táo và 30 000 đồng/kg cam thì thu được số tiền là 2 400 000 đồng nên ta có phương trình $20000x + 30000y = 2400000$ (2)	0,25
Từ (1) và (2) ta có hệ phương trình $\begin{cases} x + y = 100 \\ 20000x + 30000y = 2400000 \end{cases}$ Giải hệ phương trình tìm được $\begin{cases} x = 60 \\ y = 40 \end{cases}$ (thỏa mãn). <i>(Không giải hệ -1/8)</i>	0,25
Vậy bác Lan đã nhập 60 kg táo và 40 kg cam. <i>+) Thiếu toàn bộ đơn vị -0,25; Thiếu 1 vài chỗ -1/8</i>	0,25
2) Một người đi xe máy từ thành phố A đến thành phố B cách nhau 150 km. Đi được $\frac{1}{5}$ quãng đường thì xe hỏng nên người đó phải dừng lại sửa mất 36 phút. Để đến B đúng thời gian như dự định người đó tăng vận tốc thêm 10 km/h trên toàn bộ quãng đường còn lại. Tính thời gian dự định và vận tốc ban đầu của người đó.	1,0
Gọi vận tốc ban đầu của người đó là x (đơn vị: km/h, điều kiện: $x > 0$). Đổi 36 phút $= \frac{3}{5}$ giờ. Thời gian người đó dự định đi từ A đến B là $\frac{150}{x}$ (giờ).	0,25
Thời gian người đó đi $\frac{1}{5}$ quãng đường là $\frac{150:5}{x} = \frac{30}{x}$ (giờ). Thời gian người đó đi quãng đường còn lại là $\frac{150-30}{x+10} = \frac{120}{x+10}$ (giờ).	0,25
Theo đề bài ta có phương trình: $\frac{30}{x} + \frac{120}{x+10} + \frac{3}{5} = \frac{150}{x}$ Giải phương trình trên ta tìm được $x = 40$ (thỏa mãn). <i>(Không giải phương trình -1/8)</i>	0,25
Thời gian dự định là $150:40 = 3,75$ (giờ) Vậy vận tốc ban đầu của người đó là 40 km/h, thời gian dự định của người đó là 3,75 giờ. <i>Chú ý: +) Trong mỗi phần 0,25 thiếu 1 ý trừ -1/8; +) Kết luận thiếu 1 đại lượng -0.25 +) Thiếu toàn bộ đơn vị -0,25; Thiếu 1 vài chỗ -1/8</i>	0,25

IV (4,0đ)	3) Cho phương trình $x^2 - (m + 2)x + 2m = 0$. Tìm m để phương trình có hai nghiệm x_1, x_2 thỏa mãn $x_1^2 + x_2^2 = 7 + x_1x_2$.	0,5
	$\Delta = (m + 2)^2 - 4.1.2m = (m - 2)^2 \geq 0$ với $\forall m$ nên phương trình luôn có 2 nghiệm x_1, x_2 với $\forall m$.	0,25
	Theo định lý Viète ta có $\begin{cases} x_1 + x_2 = m + 2 \\ x_1x_2 = 2m \end{cases}$. Biến đổi $x_1^2 + x_2^2 = 7 + x_1x_2$ ta được $(x_1 + x_2)^2 - 3x_1x_2 - 7 = 0$. Suy ra $(m + 2)^2 - 3.2m - 7 = 0$ hay $m^2 - 2m - 3 = 0$. Giải phương trình ta tìm được $m = -1, m = 3$. <i>(HS để $m > 2$; loại $m = -1$ thì -0,25)</i>	0,25
	Bác Trung dự định đặt làm một chiếc bàn bằng gỗ có mặt bàn dạng hình chữ nhật $ABCD$ và hai nửa hình tròn đường kính AD và BC như hình vẽ. Cho biết $AB = 150$ cm, $AD = 90$ cm, lấy $\pi \approx 3,14$.	1,0
	a) Tính diện tích mặt bàn.	0,5
	Diện tích mặt bàn khoảng là $3,14 \cdot \left(\frac{90}{2}\right)^2 + 90 \cdot 150 = 19858,5$ (cm ²) <i>(Tính từng phần diện tích đúng được 0,25; HS thiếu từ “khoảng” hoặc ghi công thức và thiếu dấu xấp xỉ -1/8)</i>	0,5
	b) Bác Trung muốn bo viền xung quanh mặt bàn trên bằng nẹp kim loại có giá 48 000 đồng/mét. Tính số tiền bác Trung cần trả để mua nẹp.	0,5
	Chiều dài nẹp khoảng là $90 \cdot 3,14 + 150 \cdot 2 = 582,6$ (cm) = 5,826 (m)	0,25
	Số tiền bác Trung cần trả để mua nẹp khoảng là $48000 \cdot 5,826 = 279648$ (đồng).	0,25
	2) Cho tam giác nhọn ABC nội tiếp đường tròn (O) . Kẻ các đường cao BE và CF của tam giác ABC . Gọi H và K lần lượt là hình chiếu của E trên AB và BC .	3,0
	a) Các tứ giác $BHEK$, $BFEC$ là các tứ giác nội tiếp.	1,5
	Vì H, K là hình chiếu của E trên AB, BC nên $\widehat{BHE} = \widehat{BKE} = 90^\circ$	0,25
	suy ra BHE và BKE là các tam giác vuông với cạnh huyền là BE nên chúng nội tiếp đường tròn đường kính BE hay tứ giác $BHEK$ là tứ giác nội tiếp.	0,5

	Vì BE, CF là đường cao của $\triangle ABC$ nên $\widehat{BFC} = \widehat{BEC} = 90^\circ$ suy ra BFC và BEC là các tam giác vuông với cạnh huyền là BC nên chúng nội tiếp đường tròn đường kính BC hay tứ giác $BFEC$ là tứ giác nội tiếp. <i>(HS lấy trung điểm để chứng minh tứ giác nội tiếp nhưng không vẽ điểm trên hình -0,25)</i>	0,5
Vẽ hình đúng đến câu a: 0,25đ		
b) $BH \cdot BA = BK \cdot BC$.		1,0
Vì tứ giác $BHEK$ nội tiếp nên $\widehat{BHK} = \widehat{BEK}$ (2 góc nội tiếp cùng chắn cung BK). <i>(HS không nêu tứ giác nội tiếp, chỉ suy ra góc bằng nhau -1/8)</i>		0,25
Mà $\widehat{BEK} = \widehat{BCA}$ (cùng phụ với $\widehat{EBC}$) nên $\widehat{BHK} = \widehat{BCA}$ <i>(HS chỉ ghi cùng phụ, không chứng minh -1/8)</i>		0,25
Xét $\triangle BHK$ và $\triangle BCA$ có $\widehat{ABC}$ chung, $\widehat{BHK} = \widehat{BCA}$ nên $\triangle BHK \sim \triangle BCA$ (g.g) <i>(Sai tương ứng đỉnh tam giác đồng dạng -1/8)</i>		0,25
suy ra $\frac{BH}{BC} = \frac{BK}{BA}$ hay $BH \cdot BA = BK \cdot BC$.		0,25
c) HK đi qua trung điểm của EF.		0,5
	Gọi I là trung điểm của EF, kẻ $EJ \perp FC$ tại J. Vì $EHFJ$ là hình chữ nhật nên nội tiếp đường tròn và I là trung điểm của HJ suy ra $\widehat{HFE} = \widehat{HJE}$ mà $\widehat{HFE} = \widehat{ECB}$ nên $\widehat{HJE} = \widehat{ECB}$ Mặt khác chứng minh được tứ giác $EJKC$ nội tiếp đường tròn nên $\widehat{ECB} + \widehat{EJK} = 180^\circ$ suy ra $\widehat{HJE} + \widehat{EJK} = 180^\circ$ nên ba điểm H, J, K thẳng hàng. Vậy HK đi qua trung điểm của EF.	0,25
V (0,5đ)	Ông Long muốn xây một bể chứa nước dạng hình hộp chữ nhật, đáy bể hình vuông, thể tích bể $13,5 \text{ m}^3$. Giá tiền mua gạch để lát mặt đáy và mặt xung quanh bể là $100\,000 \text{ đồng/m}^2$. Hỏi	0,5

	ông Long nên xây bể có cạnh đáy là bao nhiêu để chi phí mua gạch là ít nhất?	
	Gọi cạnh đáy của bể là a (m), chiều cao bể là h (m). Vì thể tích bể là $13,5 \text{ m}^3$ nên $a^2h = 13,5$ hay $h = \frac{13,5}{a^2}$. Số tiền mua gạch lát đáy bể là $100a^2$ (nghìn đồng). Số tiền mua gạch lát thành xung quanh bể là $100 \cdot 4ah = \frac{5400}{a}$ (nghìn đồng). Tổng chi phí mua gạch là $A = 100a^2 + \frac{5400}{a}$ (nghìn đồng).	0.25
	$A = (100a^2 - 600a + 900) + \left(\frac{5400}{a} + 600a \right) - 900$ $A = 100(a - 3)^2 + \left(\frac{5400}{a} + 600a \right) - 900$ Ta có $100(a - 3)^2 \geq 0$; $\frac{5400}{a} + 600a \geq 3600$ nên $A \geq 2700$. Dấu “=” xảy ra khi $a = 3$. Vậy ông Long nên xây bể có cạnh đáy là 3 m để chi phí mua gạch là ít nhất. <i>(HS không chứng minh BĐT Cô – si 2 số, 3 số thì – 0,25)</i>	0.25